



Por qué y cómo cuantificar la pérdida y el desperdicio de alimentos

GUÍA PRÁCTICA - VERSIÓN 2.0

Citar como:

CCA (2021), Por qué y cómo cuantificar la pérdida y el desperdicio de alimentos: guía práctica - versión 2.0, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal.

La presente publicación fue elaborada por Brian Lipinski y Austin Clowes, del Instituto de Recursos Mundiales (World Resources Institute, WRI), para el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental. La información que contiene es responsabilidad de los autores y no necesariamente refleja los puntos de vista de la CCA o de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos o México.

ACERCA DE LOS AUTORES

El Instituto de Recursos Mundiales (*World Resources Institute*, WRI) es una organización internacional de investigación dedicada a convertir grandes ideas en acciones relacionadas con el medio ambiente, oportunidades económicas y el bienestar humano.

Se permite la reproducción de este material sin previa autorización, siempre y cuando se haga con absoluta precisión, su uso no tenga fines comerciales y se cite debidamente la fuente, con el correspondiente crédito a la Comisión para la Cooperación Ambiental. La CCA apreciará que se le envíe una copia de toda publicación o material que utilice este trabajo como fuente.

A menos que se indique lo contrario, el presente documento está protegido mediante licencia de tipo "Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada", de Creative Commons.



© Comisión para la Cooperación Ambiental, 2021

Depósito legal: Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2021

Depósito legal: Library and Archives Canada, 2021

DETALLES DE LA PUBLICACIÓN

Categoría del documento: publicación de proyecto

Fecha de publicación: marzo de 2021

Idioma original: inglés

Procedimientos de revisión y aseguramiento de la calidad: Revisión final de las Partes: diciembre de 2020 QAP359-21

Proyecto: Plan Operativo 2019-2020 / Prevención y reducción de la pérdida y el desperdicio de alimentos

Si desea más información sobre ésta y otras publicaciones de la CCA, diríjase a:

Comisión para la Cooperación Ambiental 700 de la Gauchetière St. West, Suite 1620 Montreal (Quebec), Canadá, H3B 5M2 Tel.: 514.350.4300 fax: 514.350.4314 info@cec.org / www.cec.org



ÍNDICE

Agradecimientos	3
Resumen ejecutivo	5
Introducción	7
¿Por qué cuantificar la pérdida y el desperdicio de alimentos?	9
Justificación financiera – y ambiental – de la cuantificación, la prevención y la reducción de la PDA	12
Implementación del cambio	16
Definición del alcance	19
Identificación de las causas fundamentales	24
Selección de indicadores clave de desempeño y determinación de efectos de la PDA	29
Guía específica por sector	34
Producción primaria	36
Procesamiento o transformación y manufactura	38
Distribución y venta al mayoreo	40
Venta al menudeo	42
Servicios alimentarios (preparación de alimentos y restauración)	
Sector doméstico	46
Estrategias para toda la cadena de abasto	48
Bibliografía	50

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 2. Rendimiento promedio sobre la inversión en medidas para prevenir y reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos	14
Gráfica 3. Ciclo de optimización continua para reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos	15
Gráfica 4. Alcance de un inventario de PDA	21
LISTA DE CUADROS	
Cuadro 1. Ejemplos de los costos y beneficios asociados a la cuantificación y reducción de la PDA	13
Cuadro 2. Seguimiento en el tiempo de la reducción de la PDA mediante la medición de alimentos perdidos y desperdiciados enviados a distintos destinos	20
Cuadro 3. Definición de destinos de la PDA, conforme al Estándar de contabilización y registro de la pérdida y el desperdicio de alimentos	22
Cuadro 4. Algunas causas de PDA por etapa en la cadena de abasto alimentaria	25
Cuadro 5. Algunos factores de generación de PDA por etapa de la cadena de abasto alimentaria	26
Cuadro 6. Rastreo de las causas de generación de PDA, en función del método empleado	27
Cuadro 7. Ejemplos de rastreo de causas y factores de generación de PDA	28
Cuadro 8. Resumen de indicadores clave más comúnmente utilizados respecto de los efectos de la PDA	33
Cuadro 9. Calificación de algunos métodos para medir la PDA en el sector productivo con base en cinco características	37
Cuadro 10. Métodos empleados para medir la PDA en el sector de procesamiento y manufactura	39
Cuadro 11. Métodos empleados para medir la PDA en el sector de distribución y venta al mayoreo	41

Créditos fotográficos: Portada istock.com/Enviromantic; p. 4 Kira Laktionov, Flickr, United Colors of Autumn, Creative Commons 2.0; p. 7 istock.com/dusanpetkovic; p. 10 istock.com/jacoblund; p. 13 istock.com/SDI Productions; p. 16 istock.com/LiudmylaSupynska; p. 21 istock.com/PrathanChorruangsak; p. 27 Stateoflsrael, Flickr, Agriculture, Creative Commons 2.0; p. 32 FotoMediamatic, Flickr, Workshop: Tempeh, Creative Commons 2.0

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) y al comité directivo de la Iniciativa de América del Norte para la reducción y recuperación de residuos alimentarios, integrado por funcionarios del ministerio de Medio Ambiente y Cambio Climático de Canadá (Environment and Climate Change Canada, ECCC), la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency, EPA) de Estados Unidos y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) de México, al igual que a las siguientes personas por su valiosa contribución a la elaboración de esta guía práctica y el informe técnico que la acompaña.

COMITÉ DIRECTIVO

ECCC: Michael Vanderpol

EPA: Elle Chang, Claudia Fabiano, Maxwell Tomey

Semarnat: Itzel González Ornelas, Lydia Meade Ocaranza, Claudia Sánchez Castro

CCA: Antonia Andúgar Miñarro, Armando Yáñez Sandoval

GRUPO DE ESPECIALISTAS EN PÉRDIDA Y DESPERDICIO DE ALIMENTOS

Iean Buzby (USDA)

Martin Gooch (Centre for Food Chain Excellence)

Pete Pearson (WWF)

Andrew Rhodes (Pronatura México, A.C.)

Cristina Cortinas (consultora independiente)

Monica McBride (WWF)

Gustavo Pérez Berlanga (Restaurantes TOKS)

Bruce Taylor (Enviro-Stewards Inc.)

Lesly González Montaño (Nestlé)

Cher Mereweather (Provision Coalition)

Renán Alberto Poveda (Banco Mundial)

Ashley Zanolli (especialista)

OTROS COLABORADORES

Selene Alencastro (consultora independiente)

Yvette Cabrera (NRDC)

Florian Doerr (FAO)

Abdel Felfel (Agriculture and Agri-food Canada, AAFC)

Susan Fraser (ECCC)

Nell Fry (Sodexo)

Martin Heller (consultor independiente)

Wesley Ingwersen (EPA)

Suzanne Morrell (Creating Events)

Evelyn Park (Statistics Canada)

Leonor Paz Gómez (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Inegi)

Ned Spang (Universidad de California en Davis)

Gail Tavil (ConAgra)

Paul Van Der Werf (2cg Inc.)

Federico González Celaya (Bancos de Alimentos de México, BAMX)

Robert Wood (Ecocaterers)

Kari Armbruster (Kroger)

Gillian Chin-Sang (Second Harvest)

Melissa Donnelly (Campbell Soup Company)

Arturo Flores (Semarnat)

Hilary French (ONU Ambiente)

Heather Garlich (Food Marketing Institute)

Darby Hoover (NRDC)

Lisa Johnson (Universidad Estatal de Carolina del Norte)

Sara Pace (Universidad de California en Davis)

Camila Pascual (Darden)

Quentin Read (SESYNC)

Lee Ann Sullivan (AAFC)

Andrew Telfer (Walmart)

José María Arroy Vargas (SIAP)

Lini Wollenberg (Universidad de Vermont) Jude Zuppiger (consultora independiente)

AGRADECIMIENTOS - VERSIÓN 2.0

Bancos de Alimentos de Mexico (BAMX)

Bimbo Canada

Bruized

Canadian Produce Marketing Association

Central de Abasto de la Ciudad de México (CDMX)

Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos (CEDO)

Conseil de la transformation alimentaire du Québec Denver Department of Public Health and Environment

Enviro-Stewards

EtOh Brasserie

FoodMesh

Grupo Bimbo MX

Grupo Lala

Hotel Association of Canada

The Kellogg Company

Loop Resource

Los Trompos

Miss Bāo Restaurant

Ontario Restaurant, Hotel, and Motel Assocation

PlantedMeals

Recycle Leaders

Restaurants Canada

San Diego Food System Alliance

Second Harvest

The Spent Goods Company

TBJ Gourmet

York, Ontario



Resumen ejecutivo

La presente guía práctica comprende un plan que describe paso a paso la forma en que empresas, instituciones y otros interesados pueden poner en marcha el proceso para medir la pérdida y el desperdicio de alimentos (PDA). En ella se abordan los siguientes temas:

- ¿Por qué cuantificar la PDA?
- Justificación financiera y ambiental: cómo determinar la viabilidad de las iniciativas de medición y reducción de la PDA
- Superación de barreras y obstáculos comunes
- Rastreo de las causas de la PDA
- Conversión de indicadores de PDA para medir otros efectos de índole económica, medioambiental y social
- Selección de un método de medición

La preparación de esta guía es el resultado de una participación conjunta entre representantes de gobierno, expertos empresariales y otros interesados de Canadá, Estados Unidos y México, como parte del trabajo efectuado al amparo de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) con el propósito de hacer frente a la problemática de la PDA en toda la cadena de abasto alimentaria de los tres países de América del Norte. Dos organizaciones internacionales con conocimientos especializados en reducción de la PDA —el Instituto de Recursos Mundiales (World Resources Institute, WRI) y el Programa de Acción contra el Desperdicio y por los Recursos (Waste and Resources Action Programme, WRAP)— participaron como coautores.

VERSIÓN 2.0

Preparada en 2020, la versión 2.0 de la presente guía integra numerosas mejoras a la publicación original, a partir de las observaciones y comentarios de participantes en pruebas piloto, así como organizaciones, colaboradores expertos y ciudadanos consultados por los autores. Con estas mejoras se busca facilitar el uso de la guía y permitir a los lectores encontrar y consultar específicamente el material que les resulte de mayor utilidad. Además, el sitio web www.cec.org/flwm/es/ de la CCA contiene numerosas herramientas nuevas y estudios de caso que facilitan a los usuarios la tarea de cuantificar los alimentos desperdiciados. Estos recursos ofrecen información y actividades con las cuales empresas, instituciones y otros interesados podrán prevenir la PDA, recuperar alimentos y reciclar desechos alimentarios. El apéndice A de la guía, que contiene descripciones breves de distintos métodos de medición y registros para cuantificar la PDA, así como recursos adicionales sobre cada uno, también está disponible para descarga en dicho sitio.

Introducción

A escala de América del Norte,¹ empresas, instituciones y otros actores cobran cada vez mayor conciencia sobre los graves efectos de la pérdida y el desperdicio de alimentos (PDA). Todos los productos alimenticios no consumidos suponen ciertamente un gran costo medioambiental y socioeconómico; sin embargo, también entrañan una enorme oportunidad. Emprender acciones encaminadas a prevenir y reducir la PDA ofrece a toda empresa, institución u otro tipo de organización un singular "beneficio triple": reducir los costos económicos en la medida en que se atienden ineficiencias operativas; respaldar iniciativas orientadas a combatir la inseguridad alimentaria en el ámbito comunitario, y mitigar los efectos negativos de los desechos alimentarios en el medio ambiente, disminuyendo con ello su huella de carbono.²

A fin de prevenir y reducir con éxito la pérdida y el desperdicio de alimentos, es preciso, en primer lugar, que las industrias, organizaciones o actores interesados midan la cantidad de comida que se pierde o desperdicia al interior de su circunscripción. Dicha tarea de cuantificación permite determinar el alcance del problema e identificar los puntos críticos que deben atenderse con mayor premura, además de facilitar el seguimiento de avances en el tiempo. En pocas palabras: si se puede medir, se puede manejar.

Esta guía práctica lleva al lector a través de los pasos conducentes a medir la pérdida y el desperdicio de alimentos (PDA).3 Considérela una referencia rápida para obtener orientación y asistencia, y aproveche los enlaces que contiene, mismos que le brindarán rápido acceso al material de mayor interés.

La siguiente lista de verificación muestra los siete pasos a seguir para medir la pérdida y el desperdicio de alimentos, con indicación del módulo que le corresponde en la presente guía. Se recomienda utilizarla para dar seguimiento al avance en el proceso de medición de la PDA y también a fin de consultar con mayor facilidad el módulo correspondiente. Los pasos 1 a 6 son los mismos para todos los usuarios; el paso 7, en cambio, corresponde a la metodología para medir la PDA y es específico a cada uno de los sectores involucrados en la cadena de abasto alimentaria.

¹ Para efectos de la presente guía, "América del Norte" se refiere en todos los casos a Canadá, Estados Unidos y México.

² De conformidad con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), "[l]a reducción de la pérdida y el desperdicio de alimentos se considera una buena manera de reducir los costos de producción y aumentar la eficiencia del sistema alimentario; mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición, y contribuir a la sostenibilidad del medio ambiente." (FAO [2019], El estado mundial de la agricultura y la alimentación: progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma; disponible en: www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf).

³ Si bien existen muchas y muy distintas definiciones para la pérdida y el desperdicio de alimentos (PDA), en el presente trabajo el término se referirá a todos los materiales comestibles —y sus posibles rutas de eliminación— que puedan considerarse desechos alimentarios. Si desea consultar información más detallada sobre la definición de la PDA en contextos específicos, véase el apartado 'Definición del alcance' en esta guía.

✓	Paso 1. Determine por qué desea prevenir y reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos (PDA). (Módulo: '¿Por qué cuantificar la PDA?')
/	Paso 2. Lleve a cabo un <i>análisis de viabilidad</i> de la prevención y reducción de la PDA. (Módulo: 'Justificación financiera —y ambiental— de la cuantificación, la prevención y la reducción de la PDA')
/	Paso 3. Prepárese para el <i>cambio</i> asociado a medir, prevenir y reducir la PDA. (Módulo: 'Implementación del cambio')
/	Paso 4. Establezca su <i>propia definición</i> de pérdida y desperdicio de alimentos. (Módulo: 'Definición del alcance')
/	Paso 5. Determine las <i>causas</i> de la PDA en su caso e identifique soluciones. (Módulo: 'Determinación de las causas fundamentales')
/	Paso 6. Identifique qué se <i>va a cuantificar</i> para monitorear los avances con el paso del tiempo. (Módulo: 'Selección de indicadores clave de desempeño y determinación de efectos de la PDA')
/	Paso 7. Seleccione el <i>método</i> para medir la pérdida y el desperdicio de alimentos en función del sector al que usted pertenece y llévelo a la práctica. (Módulo: 'Guía específica por sector')



¿Por qué cuantificar la pérdida y el desperdicio de alimentos?

Una cantidad considerable de alimentos originalmente cultivados para consumo humano acaba sin cumplir su propósito. De hecho, por peso, cerca de un tercio de toda la comida producida en el mundo en 2009 se perdió o desperdició (FAO, 2011). En América del Norte se pierden y desperdician al año cerca de 168 millones de toneladas de alimentos: 13 millones en Canadá, 126 millones en Estados Unidos y 28 millones en México, lo que equivale a 396 kilogramos per cápita en Canadá, 415 en Estados Unidos y 249 en México (CCA, 2017).

Este nivel de ineficiencia apunta hacia tres sólidos incentivos para reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos (PDA): económico, medioambiental y social.

ECONÓMICO: Al día de hoy, las enormes cantidades de alimentos perdidos o desperdiciados se suelen considerar parte intrínseca del costo de hacer negocio. En vez de tratar de maximizar el valor de los alimentos producidos, las empresas y otras organizaciones tienden a centrarse en los costos derivados de la eliminación o disposición

final de los productos objeto de pérdida o desperdicio. Sin embargo, las empresas podrían obtener cuantiosas ganancias económicas si diesen usos redituables a tales alimentos, en lugar de destinarlos al flujo de residuos.

MEDIOAMBIENTAL: Cuando los alimentos se pierden o desperdician, también se están desaprovechando los insumos del medio ambiente utilizados en su producción (FAO, 2011). Ello significa que la tierra, el agua, los fertilizantes, los combustibles y otros recursos empleados para producir, procesar o transportar un alimento se desperdician cuando, en vez de servir para consumo humano, estos productos terminan en la basura. Además, los alimentos desperdiciados enviados a los rellenos sanitarios generan metano, un potente gas de efecto invernadero. Por tal motivo, reducir la PDA puede traducirse en una menor huella ambiental para una empresa.

SOCIAL: Los productos comestibles excedentes pueden redistribuirse entre bancos de alimentos, organismos dedicados al rescate de alimentos y otras instancias de

beneficencia, las cuales, a su vez, pueden destinarlos a segmentos de población que carecen de seguridad alimentaria, con lo que los productos se aprovechan en vez de ser enviados a disposición final. Para numerosas empresas, la donación o redistribución de alimentos representa una parte importante de sus actividades de responsabilidad social corporativa. Además, los alimentos destinados al consumo humano de ninguna manera se consideran como perdidos ni desperdiciados.

La frase que reza "lo que se puede medir se puede manejar" resulta aplicable en el caso de la PDA: medir la cantidad de alimentos desperdiciados ayuda a una organización a entender las causas fundamentales de tal desperdicio y, consecuentemente, trabajar en su prevención.

EL RIESGO DE NO CAMBIAR

Optar por mantener la tendencia prevaleciente actual —sin cambio alguno— conlleva ciertos riesgos: si una empresa continúa operando con los postulados arraigados sobre los niveles aceptables de residuos, corre el riesgo de quedarse atrás frente a competidores innovadores que obtienen ya una ganancia a partir de sus desechos. La justificación financiera —y ambiental— de la reducción de la PDA es sólida, y quienes ignoren esta oportunidad seguirán desperdiciando dinero y recursos. Además, cada vez son más los gobiernos locales, subnacionales y nacionales que imponen prohibiciones a la eliminación de alimentos desperdiciados o que exigen la donación de los excedentes (Sustainable America, 2017; Christian Science Monitor, 2018). De continuar esta tendencia, es probable que en el futuro las empresas enfrenten aún más gastos derivados de nuevas disposiciones reglamentarias en la materia.

SISTEMA JERÁRQUICO DE RECUPERACIÓN DE **ALIMENTOS**

Cuando se busca mitigar la PDA, el énfasis ha de ponerse, en primer lugar, en la prevención (o la reducción en la fuente). Aunque algunos destinos para la disposición final de los alimentos perdidos o desperdiciados conllevan menores efectos negativos que otros —por ejemplo, es preferible que algunos desechos alimentarios se destinen a la producción de pienso (productos para consumo animal) y no que terminen en un relleno sanitario—, la prevención debe ser el objetivo primordial. Este principio se refleja en el sistema jerárquico de recuperación de alimentos (véase la **gráfica 1**), preparado por la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency, EPA) de Estados Unidos.

La reducción en la fuente —es decir, prevenir en primera instancia los desechos alimentarios— es la forma más deseable de hacer frente a la PDA, ya que se evitan los efectos ambientales y socioeconómicos negativos de producir alimentos que terminan desechándose. A medida que se desciende en las distintas etapas del sistema jerárquico de recuperación de alimentos, menor irá siendo el valor recuperado de los alimentos perdidos y desperdiciados en cada nivel, hasta llegar a la última etapa -disposición final en rellenos sanitarios, incineración o alcantarillado—, donde se registran los más severos efectos ambientales negativos. Desde una perspectiva medioambiental, tonelada por tonelada, prevenir el desperdicio de alimentos es de seis a siete veces más benéfico que recurrir al compostaje o la digestión anaeróbica de los residuos (EPA, 2016).



Fuente: CCA, 2017.



Cada vez más son más las instituciones, a escala tanto regional como mundial, que reconocen la importancia de hacer frente a la problemática de la pérdida y el desperdicio de alimentos. Admitiendo que "la pérdida y el desperdicio de alimentos entrañan enormes costos sociales, ambientales y económicos", el Plan Estratégico 2021-2025 de la CCA identifica la economía circular como uno de los pilares para alcanzar una mayor sustentabilidad (CCA, 2020).

Así también, en 2015 la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó un conjunto de 17 *objetivos de desarrollo sostenible* (ODS) que buscan poner fin a la pobreza en todas sus formas y proteger el planeta. Uno de estos objetivos —el 12.3— plantea reducir a la mitad el desperdicio per cápita de alimentos en el mundo a nivel de comercio al menudeo y consumidores, así como frenar la pérdida alimentaria con miras a crear cadenas de producción y suministro más eficientes para 2030.

Empresas, organizaciones y otros actores interesados también empiezan a cobrar conciencia de la importancia y los beneficios de atender la PDA, aun si en la mayoría de los casos todavía falta establecer la propia justificación financiera y ambiental interna para emprender acciones. A lo largo y ancho de la industria alimentaria, la PDA suele quedar oculta en los presupuestos operativos, donde se acepta como parte intrínseca del costo de las actividades empresariales. Sin embargo, alrededor del mundo más y más empresarios empiezan a ver en la reducción de la PDA una oportunidad para mejorar sus resultados finales y, al mismo tiempo, contribuir a la seguridad alimentaria y la consecución de objetivos ambientales. Si bien es cierto que cuantificar la pérdida y el desperdicio de alimentos puede suponer ciertos costos iniciales, hay pruebas suficientes que demuestran que los beneficios de medir y reducir los desechos alimentarios rebasan por mucho los costos a largo plazo que la inatención de dicha problemática conlleva.

Costos	Beneficios
 Medición de la pérdida y el desperdicio de alimentos e identificación de puntos críticos. Capacitación de personal o contratación de expertos especializados en la materia. Adquisición de equipo nuevo o reparación del disponible. 	 Mayor eficiencia operativa. Menores costos de operación (incluidos los relacionados con adquisiciones, energía y mano de obra). Ingresos adicionales por alimentos que anteriormente no se vendían.
 Cambios en las prácticas de compra o gestión de inventarios. Modificación de procedimientos diarios de operación empresarial. 	 Menores gastos por concepto de recolección y gestión de residuos.

Fuente: Elaboración propia.

Además, los costos iniciales de cuantificar la PDA por primera vez e instrumentar un programa encaminado a prevenirla y reducirla pueden traducirse en un flujo constante de beneficios económicos durante años con apenas una inversión continua mínima.

En el **cuadro 1** se muestra una lista ilustrativa de costos y beneficios asociados con la práctica de cuantificar la PDA.

Naturalmente, cuando comienzan a medir la PDA, las empresas buscan obtener un rendimiento rápido. A menudo, un conjunto de soluciones sencillas permite reducir, en forma rápida y radical, la PDA y sus costos asociados. En muchos casos, las organizaciones podrán alcanzar un rendimiento positivo sobre la inversión en sólo un año. De hecho, como se muestra en la **gráfica 2**, se ha concluido que las empresas tienden a registrar ahorros promedio de 14 dólares por cada dólar invertido en iniciativas de cuantificación, prevención y reducción de alimentos perdidos y desperdiciados (Hanson y Mitchell, 2017).

Los ahorros monetarios y los mayores ingresos se mantienen a lo largo del tiempo, con una inversión continua mínima; sobre todo, cuando se adoptan comportamientos y hábitos en favor de la reducción de la PDA que pueden considerarse como "mejores prácticas" y éstos se arraigan

en los procedimientos operativos estándar de una empresa. Con el tiempo, los efectos positivos derivados de la adopción de operaciones empresariales más eficientes se combinan y acrecientan.

Además de los mencionados beneficios económicos. reducir la PDA puede contribuir a la consecución de objetivos corporativos, tanto ambientales como de responsabilidad social; a una mejor imagen de marca, y a lazos más estrechos con actores clave. Estos efectos se abordan en forma más detallada en el módulo 'Selección de indicadores clave de desempeño y determinación de efectos de la PDA' de la presente guía.

CÓMO EFECTUAR UN ANÁLISIS DE VIABILIDAD PROPIO

Aunque existen pruebas que demuestran que reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos normalmente se traduce en ganancias económicas, es muy probable que los administradores se vean en la necesidad de tener que identificar y fundamentar los beneficios específicos para sus propias empresas. A fin de justificar la medición y prevención de la PDA, se recomienda seguir dos pasos básicos.

Gráfica 2. Rendimiento promedio sobre la inversión en medidas para prevenir y reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos



PRIMERO: DETERMINE CUÁNTO CUESTA A SU EMPRESA LA PÉRDIDA Y EL DESPERDICIO DE ALIMENTOS.

Las tarifas por concepto de manejo de residuos (transportación, depósito en rellenos sanitarios o compostaje, entre otros rubros) representan sólo una fracción relativamente pequeña del verdadero costo que la PDA supone para su organización. Centre su atención en el valor de los alimentos conforme se avanza por la cadena de abasto, e identifique procesos, actividades y servicios que están generando excedentes no vendidos y alimentos desperdiciados, con miras a encontrar oportunidades de mejora. A fin de maximizar los posibles ahorros monetarios, concéntrese en la PDA atribuible a las operaciones diarias normales de su actividad empresarial (y no en incidencias atípicas, como podrían ser fallas de equipo). En numerosas empresas se asume cierta cantidad de residuos alimentarios como parte fundamental "inevitable" de sus operaciones, por lo que también habrá que verificar y cuestionar esta suposición.

Pensemos, por ejemplo, en un fabricante que produce tomate enlatado. Cada mes, éste envía al relleno sanitario una tonelada de tomate excedentario, cuyo costo es de 100 dólares. Sin embargo, esa misma cantidad de producto tiene un valor de \$900 al momento de retirársele de la cadena de abasto alimentaria, por lo que, en realidad, el costo de la PDA

es de \$900 en valor del producto desperdiciado, más los \$100 erogados por concepto de tarifas para su disposición final, lo que suma una pérdida total de \$1,000 al mes.

Otro ejemplo sería el caso de un restaurante donde la PDA forma parte de las operaciones en las áreas tanto de consumo (mesas) como de preparación (cocina). Tras cuantificar los alimentos perdidos y desperdiciados por el lado del comedor, los propietarios descubrieron que gran parte de esos desperdicios alimentarios corresponde al pan de cortesía ofrecido a los clientes antes de tomarles la orden, lo cual supone un costo de \$200 en sobrantes de pan destinados al relleno sanitario. En el área de cocina, se determinó que la PDA responde básicamente a excesos en los pedidos de suministros, que dan lugar a que residuos alimentarios en buen estado, con un costo equivalente a \$800. también acaban en la basura. El volumen de ambos desechos sumados implica para el restaurante un costo de \$100 al mes por concepto de envío a relleno sanitario. Por lo tanto, el costo total combinado de alimentos perdidos y desperdiciados significa para el establecimiento \$1,100 al mes.

Un instrumento de gran utilidad en la realización este cálculo es el conjunto de herramientas para evaluar y prevenir la PDA Food Loss and Waste Prevention Toolkit, de la organización Provision Coalition, recurso que ofrece una calculadora con

la cual determinar en forma progresiva ("paso a paso") el valor de la PDA en su tránsito por cada una de las etapas de procesamiento.⁴ Aunque el conjunto de herramientas está concebido para su uso en el sector manufacturero, el principio en el que se sustenta es el mismo para todos los casos, de manera que puede adaptarse a otros sectores.

SEGUNDO: IDENTIFIQUE LOS POSIBLES BENEFICIOS DE EMPRENDER ACCIONES PARA PREVENIR LA PÉRDIDA Y EL DESPERDICIO DE ALIMENTOS.

Después de evaluar el costo de la PDA, determine los costos asociados con la adopción de medidas encaminadas a prevenirla o reducirla. A manera de ilustración, en el primer ejemplo mencionado, el procesador de tomates enlatados podría descubrir que cada mes se tiran y envían al relleno sanitario 2.5 toneladas de su producto, mismas que podrían aprovecharse para preparar sopa de tomate. La sopa tiene un valor de \$2,000 por tonelada y el equipo necesario para producirla supone una inversión única de \$10,000. En este caso, entonces, la inversión destinada a reducir el desperdicio de pasta de tomate y aprovecharla en la elaboración de sopa se amortizaría en dos meses y, a partir de ese momento, generaría \$5,000 al mes en ganancias. Ahora bien, si la empresa decidiera no desviar los tomates y no aprovecharlos en la elaboración de un nuevo producto, ciertamente podría, aun así, modificar sus prácticas de pedidos para evitar los excedentes y así generar ahorros.

En el ejemplo del restaurante, éste podrá obtener ahorros con servir pan únicamente a solicitud de los clientes (o en porciones más reducidas) y mejorar la gestión de los inventarios de alimentos en la cocina. De hecho, ninguna de estas intervenciones conlleva costo alguno para el restaurante y, de implementarse en su totalidad, tales medidas le permitirán empezar a ahorrar de inmediato \$1,100 mensuales.

IMPLEMENTACIÓN Y OPTIMIZACIÓN CON EL PASO DEL TIEMPO

Una vez aceptada la justificación financiera —y ambiental—de la prevención y reducción de la PDA, una empresa u organización podrá adoptar soluciones costeables en ese sentido. A fin de asegurar un proceso de mejoramiento continuo con el tiempo, es importante reexaminar periódicamente las oportunidades para reducir la cantidad de alimentos perdidos y desperdiciados y, en su caso, introducir medidas correctivas adicionales, según convenga. Como se muestra en la gráfica 3, la cuantificación de la PDA y la implementación de iniciativas para prevenirla y reducirla forman parte de un "circuito de mejoras continuas" que, con el tiempo, se traducen en optimizaciones ulteriores. Lejos de ser un evento único, cuantificar y prevenir el desperdicio de alimentos deviene una travesía permanente.

Gráfica 3. Ciclo de optimización continua para reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos



Fuente: Provision Coalition, 2017.

⁴ Provision Coalition es una empresa consultora canadiense en favor de la sustentabilidad en el sector manufacturero de alimentos y bebidas.



Implementación del cambio

Medir y reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos (PDA) implica un ajuste profundo para numerosas empresas, instituciones y otras organizaciones. El logro de reducciones considerables en la generación de desechos alimentarios llevará a poner en tela de juicio postulados o suposiciones clave sobre el funcionamiento de un sistema de producción. Siempre que se emprende un cambio significativo, es necesario estar preparado.

Al interior de una organización, las personas probablemente encontrarán razones muy diversas para resistirse a emprender acciones relacionadas con la PDA. Tales inquietudes a menudo son legítimas y no deberán pasarse por alto; sin embargo, hay que identificarlas y abordarlas. En términos generales, la mayoría caerán en afirmaciones que podrían agruparse en las siguientes grandes categorías.

"Nosotros no desperdiciamos alimentos"

La pérdida y el desperdicio de alimentos tienen lugar siempre que éstos se desechan cuando bien podrían haberse vendido y consumido en forma segura. En todas las organizaciones, al igual que en cada una de las etapas de la cadena de abasto alimentaria —es decir, desde la producción hasta el consumo de alimentos—, se aprecian oportunidades para prevenir y reducir la PDA. Las causas que motivan la generación de desechos de alimentos en la cadena de abasto se destacan en el **cuadro 4** de la presente guía.

Aunque algunas organizaciones centran su atención en el desvío de los residuos alimentarios para darles un uso final beneficioso —ya sea para consumo animal (pienso), o bien mediante su transformación en bioproductos y compostaje,

entre otras opciones—, adoptar medidas encaminadas a minimizar desde el principio la cantidad de alimentos perdidos o desperdiciados puede resultar más rentable.

En pocas palabras, la PDA refleja ineficiencias operativas de una organización, cuyo costo se combina y acrecienta con el tiempo. Si la cantidad de desechos o residuos alimentarios generados se minimiza de entrada (es decir, antes de que sea necesario someter la comida perdida o desperdiciada a su manejo como desecho), se estará abonando a la salud financiera de la organización en el largo plazo. Al señalar el punto donde se generan las pérdidas y desperdicios de alimentos en el interior de un establecimiento, las iniciativas de cuantificación permiten determinar la existencia de oportunidades de ahorro.

"Ya tenemos suficiente como para medir algo más"

A numerosos gerentes de sustentabilidad se les han asignado ya tareas de supervisión de distintos indicadores -entre otros, de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) o consumo de agua—, por lo que la cuantificación de la PDA podría parecer una carga adicional. La pérdida y el desperdicio de alimentos, sin embargo, reflejan ineficiencias operativas que no sólo suponen un costo directo para una empresa, sino que también generan muchos otros efectos en el medio ambiente, entre los que figuran afectaciones en el suelo y el agua y emisiones de GEI. Los márgenes de ganancias de las empresas de alimentos a menudo son escasos, razón por la cual el hecho de atender tales ineficiencias puede traducirse en considerables beneficios para una compañía en términos de sus resultados finales. Así, aunque la PDA puede parecer "sólo algo más que medir", en realidad su cuantificación podría redundar en importantes ventajas para la empresa.

Las primeras mediciones podrán apoyarse en registros disponibles para facilitar un arranque más rentable. En ese sentido, los registros de inventarios y los comprobantes de pago por servicios de recolección y disposición final de los residuos alimentarios servirán para realizar un cálculo preliminar de los niveles de PDA con una inversión

mínima. Estos registros aliviarán la carga de tiempo que las tareas para cuantificar la PDA pudieran suponer para una empresa u organización. El apartado 'Registros' en el apéndice A de esta guía aporta información más detallada sobre la utilización de estos documentos para calcular los niveles de alimentos perdidos y desperdiciados.

"La cuantificación de la PDA no justifica el costo"

El costo de medir e implementar cambios para prevenir y aminorar la pérdida y el desperdicio de alimentos es menor en comparación con las ventajas económicas obtenidas a largo plazo. Más aún, cuantificar la PDA permite identificar en qué punto podrían estarse dando ineficiencias tanto operativas como de procesos, además de señalar si es necesario aplicar medidas correctivas. Si bien algunos métodos para medir los desechos alimentarios requieren una inversión mínima, otros suponen mayores niveles de recursos. El módulo 'Guía específica por sector' incluye cuadros donde se presentan diversos métodos para cuantificar la PDA, junto con el nivel de recursos requerido.

Los costos iniciales asociados con la medición, prevención y reducción de la PDA llegan a amortizarse en un periodo relativamente breve, muchas veces en un lapso de menos de un año. El módulo 'Justificación financiera —y ambiental de la cuantificación, prevención y reducción y de la PDA' aporta información más detallada sobre los periodos de amortización de inversiones para reducir la PDA.

"Así hemos hecho siempre las cosas"

En las presuposiciones sobre el funcionamiento de una empresa u organización, la generación de pérdida y desperdicio de alimentos suele considerarse como algo intrínseco al proceso productivo. Por ejemplo, en un restaurante que ofrece el servicio de bufet se anticipa cierta cantidad de alimentos sobrantes como parte del "costo de operación". Sin embargo, el hecho de medir o cuantificar esos sobrantes podría contribuir a identificar oportunidades para prevenir y reducir la PDA, y ahorrar dinero (usando platos de menor tamaño o descontinuando platillos poco populares, entre otras opciones).

Por otro lado, distintas áreas de una empresa u organización tendrán perspectivas diferentes en torno a la pérdida y el desperdicio de alimentos. Un chef en un restaurante, por ejemplo, podría considerar los "desechos alimentarios" como los productos que se sacan del refrigerador y se tiran a la basura, pero no así los residuos generados de la preparación de alimentos o los restos de los platos. Para un mesero del mismo establecimiento, en cambio, los productos del refrigerador que terminan en la basura podrían pasar desapercibidos, pero éste bien podría estar al tanto de los restos de comida que los clientes dejan en sus platos. Parte de la resistencia generalizada que prevalece ante la adopción de acciones en favor de medir y reducir la PDA podrá resolverse si se aplica una definición común y se tienen en cuenta todas las fuentes potenciales de desperdicio de alimentos. El módulo 'Definición del alcance' de la presente guía tiene el propósito de ayudar a establecer una definición común.

"Esto no está funcionando"

Siempre que se experimentan dificultades al implementar un cambio, es importante entender el porqué. Cada uno de los elementos enumerados a continuación contribuye enormemente a aumentar las posibilidades de éxito:

- compromiso y apoyo por parte de la dirección ejecutiva;
- recursos suficientes (en términos de financiamiento, tiempo, experiencia y conocimientos);
- plan concreto con asignación o distribución de responsabilidades;
- sensibilización y capacitación del personal, y
- apoyo a "campeones" internos que impulsen la adopción de acciones.

Considérese, por ejemplo, el caso de Provision Coalition, que trabajó con Ippolito Fruit & Produce en Canadá con el propósito de reducir la PDA en las operaciones de la empresa. El proceso de implementación del cambio conllevó una etapa de "reforzamiento" en la que conjuntamente se identificaron los pasos clave para mantener el cambio en avance constante (Mereweather, 2018):

- reunir comentarios y sugerencias de los empleados;
- crear sistemas para la rendición de cuentas y la gestión del desempeño;
- auditar y determinar si efectivamente se está observando el cambio;
- encontrar las causas fundamentales de la PDA y emprender acciones correctivas, y
- reconocer, celebrar y recompensar los logros alcanzados.

Estos pasos pueden ayudar a mantener la integración y la participación colectiva en el difícil proceso de realizar un cambio hacia la medición, prevención y reducción de la PDA. Al igual que con cualquier otro cambio que se introduzca, habrá desafíos que enfrentar en el proceso, pero será posible sortearlos si se ha planteado una justificación sólida.5

⁵ Si se requiere mayor orientación para implementar el cambio, consúltese la guía Overcoming Resistance to the Measurement of Food Loss and Waste [Cómo vencer la resistencia a la cuantificación de la pérdida y el desperdicio de alimentos], publicada por el Protocolo sobre Pérdida y Desperdicio de Alimentos (FLW Protocol).



Definición del alcance

Una vez que se ha asumido que en efecto vale la pena cuantificar la pérdida y el desperdicio de alimentos (PDA), el siguiente paso es definir lo que los desechos alimentarios representan en sus operaciones, al igual que la forma en que se comunicará dicha información, lo mismo al interior de su empresa u organización que en el ámbito externo. Dar a conocer datos sobre la PDA genera múltiples beneficios: contribuye a crear mayor conciencia sobre el tema; facilita el intercambio de información entre empresas; dota de información a los responsables de la formulación de políticas, y también respalda iniciativas de rastreo o seguimiento de la PDA en el tiempo.

Al informar sobre los desechos alimentarios generados es importante guardar consonancia con el *Estándar de contabilización y registro de la pérdida y el desperdicio de alimentos* (Estándar PDA), establecido por el Protocolo sobre Pérdida y Desperdicio de Alimentos, el cual constituye "un marco de alcance mundial que establece requisitos y directrices para contabilizar y registrar el peso de los alimentos y partes no comestibles asociadas que se retiran de la cadena de abasto alimentaria" (FLW Protocol, 2016a). El Estándar PDA clarifica definiciones y muestra los posibles destinos de alimentos perdidos o desperdiciados cuando se retiran de la cadena de abasto de alimentos para consumo humano.

SEGUIMIENTO DE AVANCES EN LA PREVENCIÓN DE LA PDA

El Estándar PDA no ofrece directrices específicas relacionadas con el seguimiento de los avances registrados en el proceso de prevención de la pérdida y el desperdicio de alimentos. Sin embargo, cuando se establece un año base como punto de partida y luego se evalúan las iniciativas de prevención en relación con dicha referencia, será posible monitorear las tareas de prevención. Por ejemplo, si una empresa ha fijado 2016 como año base, habiendo registrado una PDA de 15,000 toneladas, y al siguiente año la cantidad baja a 13,500, entonces significará que se han prevenido 1,500 toneladas de desechos alimentarios. En los casos en que la producción total de una instalación muestre variaciones año con año (lo mismo aumentos que decrementos), convendrá una medición que refleje las toneladas de PDA por unidad de producción, a fin de cuantificar con mayor precisión la cantidad de alimentos perdidos o desperdiciados que se logra evitar.

El cuadro 2 muestra un ejemplo hipotético de cómo puede darse seguimiento a las iniciativas de prevención y a las cantidades de PDA.

REGISTRO DE CANTIDADES

A fin de registrar los alimentos perdidos y desperdiciados utilizando el Estándar PDA, es preciso definir el "alcance" del inventario de la PDA, como se muestra en la gráfica 4. En este alcance han de contemplarse únicamente los alimentos retirados de la cadena de abasto para consumo humano, lo que significa que los productos donados, redistribuidos o que, de alguna otra manera, continúan presentes en la cadena de abasto alimentaria no están incluidos. Ahora bien, el rastreo o registro de los alimentos redistribuidos puede resultarle de interés, en función de sus objetivos, por lo que se recomienda utilizar para ello un método similar al descrito en este apartado de la guía.

El alcance considera cuatro componentes: periodo, tipo de material, destino y límite.

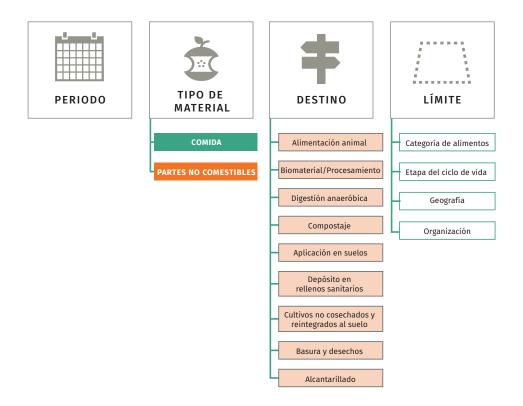
Periodo

Antes que nada, hay que definir el plazo para el cual se reportarán los resultados del inventario. Lo más común es registrar los resultados en forma anual.

Cuadro 2. Seguimiento en el tiempo de la reducción de la PDA mediante la medición de alimentos perdidos y desperdiciados enviados a distintos destinos (toneladas/año)

	2016	2017	2018
Producción total	100,000 toneladas	100,000 toneladas	100,000 toneladas
Digestión anaeróbica	3,000 toneladas	4,000 toneladas	4,000 toneladas
Relleno sanitario	8,000 toneladas	6,000 toneladas	5,500 toneladas
Alcantarillado y tratamiento de aguas	4,000 toneladas	3,500 toneladas	3,500 toneladas
PDA total	15,000 toneladas	13,500 toneladas	13,000 toneladas
Toneladas de PDA por unidad de producción (por ciento)	15%	13.5%	13%
Reducción de la PDA (porcentaje en comparación con 2016)	0%	-10%	-13%

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: FLW Protocol (2016), Estándar de contabilización y reporte sobre la pérdida y desperdicio de alimentos, cap. 6: "Establecimiento del alcance de un inventario de PDA", figura 6.1, p. 39; disponible en: http://flwprotocol.org/wp-content/uploads/2016/05/FLW-Standard-full-report-SPANISH.pdf.

Tipo de material

Es preciso identificar los materiales a incluir en el inventario: alimentos únicamente; sólo partes no comestibles asociadas, o ambos. Las partes no comestibles asociadas se definen como los componentes de un producto alimenticio que no suelen destinarse a consumo humano; por ejemplo, huesos de animales, y cáscaras, cortezas o ciertas semillas de alimentos de origen vegetal.

Destino

El destino se refiere al sitio adonde se dirigen los alimentos perdidos y desperdiciados una vez que se les retira de la cadena de abasto alimentaria. Las diez categorías de destinos descritas en el Estándar de contabilización y registro de la pérdida y el desperdicio de alimentos se enumeran y

definen en el cuadro 3. Cabe reiterar que estos destinos corresponden únicamente a desechos alimentarios extraídos de la cadena de abasto de alimentos para consumo humano y no a productos enviados o redistribuidos para consumo humano fuera del mercado. Estos últimos no se consideran perdidos ni desperdiciados, y pueden rastrearse según lo descrito en el apartado 'Seguimiento de avances en la prevención de la PDA' de esta guía.

En términos generales, los alimentos recuperados para donarse a personas en condiciones de inseguridad alimentaria y aquellos redistribuidos para consumo humano —que de otra forma se habrían perdido o desperdiciado— no se consideran PDA y, por consiguiente, no se identifican con un destino en la gráfica 4. Cabe señalar, asimismo, que algunas organizaciones excluyen

de su definición de PDA los productos para consumo animal (pienso), al igual que el procesamiento bioquímico de materiales biológicos (transformación en productos industriales).

Al margen de las posibles diferencias por cuanto a definiciones y alcance de la PDA, siempre será importante medir todos los posibles destinos finales tanto de alimentos perdidos y desperdiciados como de alimentos recuperados, a fin de apoyar iniciativas encaminadas a minimizar las ineficiencias operativas.

Límite

Los límites en un inventario de pérdida y desperdicio de alimentos se definen en función de cuatro componentes:

- CATEGORÍA DE ALIMENTOS: tipos de alimento incluidos en el inventario.
- ETAPA DEL CICLO DE VIDA: fases en la cadena de abasto alimentaria (por ejemplo, procesamiento o transformación y manufactura, y venta al menudeo) incluidas en el inventario.

Cuadro 3. Definición de destinos de la PDA, conforme al Estándar de contabilización y registro de la pérdida y el desperdicio de alimentos

Destino	Definición
Pienso (alimentación de animales)	Desvío de material de la cadena de abasto alimentaria para su aprovechamiento con fines de consumo animal.
Materiales biológicos y procesamiento bioquímico	Conversión o transformación de materiales de origen biológico en productos industriales.
Digestión anaeróbica y codigestión	Descomposición de materia mediante la acción bacteriana en entornos sin oxígeno.
Compostaje (proceso aeróbico)	Descomposición de materia mediante la acción bacteriana en entornos ricos en oxígeno.
Combustión controlada	Instalación específicamente diseñada para la combustión en forma controlada.
Aplicación en suelos	Distribución, atomización, inyección o incorporación de materia orgánica en la superficie terrestre o en el subsuelo para enriquecer la calidad del suelo.
Relleno sanitario	Extensión de tierra o sitio excavado específicamente para recibir residuos.
Reintegración al suelo en campos de cultivo y cría	Abandono en el campo de cultivos no cosechados y restos animales, o su labranza con la finalidad de integrarlos a la tierra.
Basura y desechos	Abandono de materiales en el suelo o su disposición final en cuerpos de agua y mares.
Alcantarillado y tratamiento de aguas residuales	Envío de material por el drenaje, con o sin tratamiento previo.
Otros	Envío de material a un destino distinto a los diez recién enumerados.

Fuente: FLW Protocol, 2016a.

- GEOGRAFÍA: fronteras geográficas dentro de las cuales se realiza el inventario de PDA.
- ORGANIZACIÓN: tipo de unidad (por ejemplo, hogar o fábrica) al interior de la cual la PDA tiene lugar.

IMPORTANCIA DEL ALCANCE

Dado que existen múltiples y diversas definiciones para "pérdida y desperdicio de alimentos", resulta sumamente importante dar a conocer el alcance de un inventario: algunos abarcan sólo alimentos y excluyen las partes no comestibles; otros consideran únicamente un subconjunto de los posibles destinos incluidos en el Estándar PDA. Cuando una entidad (empresa, institución u otro tipo de organización) divulga el alcance de su inventario, se establece con toda claridad la definición particular de PDA adoptada, lo que permite hacer comparaciones más precisas y rastrear la generación de desechos alimentarios en el tiempo.

RECURSOS ADICIONALES PARA EL REGISTRO

El Estándar de contabilización y registro de la pérdida y el desperdicio de alimentos (Estándar PDA) contiene numerosos recursos para el registro de la PDA. En el capítulo 6 se detalla el proceso para definir el alcance de un inventario y el capítulo 13 ofrece orientación adicional para el registro. Asimismo, están disponibles para descarga una plantilla de registro y una plantilla de alcance, mismas que podrán adecuarse a las necesidades de cada caso.

Existe también un amplio abanico de bases de datos en línea que permiten a empresas y organizaciones registrar sus propios datos sobre la PDA y consultar la información registrada por terceros. Estos recursos incluyen la base de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) "Datos sobre alimentación y agricultura", y el Atlas de desperdicios alimentarios (Food Waste Atlas), integrado por el Instituto de Recursos Mundiales (World Resources Institute, WRI) y el Programa de Acción contra el Desperdicio y por los Recursos (Waste and Resources Action Programme, WRAP).



Identificación de las causas fundamentales

Difícilmente será posible reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos (PDA) si no se conocen o entienden los factores que la ocasionan. Por ejemplo, tras realizar un análisis de la composición de sus residuos, un restaurante puede descubrir que desecha una gran cantidad de tomate cada semana; sin embargo, los datos del análisis no informan *por qué* se están eliminando tales tomates. En este módulo se describe cómo rastrear las causas de la PDA cuando dicha información no resulta obvia en el proceso de cuantificación.

DEFINICIÓN DE CAUSAS Y FACTORES DE GENERACIÓN

A fin de identificar la causa de la pérdida y el desperdicio de alimentos, deben descubrirse dos capas: 1) la razón inmediata por la cual un alimento terminó perdiéndose o desperdiciándose, y 2) el factor subyacente que motivó tal situación. En el *Estándar de contabilización y registro de la pérdida y el desperdicio de alimentos* (Estándar PDA)

se emplean los términos "causas" y "factores". Una causa se define como la razón próxima o inmediata por la cual ocurre la PDA, mientras que un factor se define como el agente subyacente que determina o da lugar a la causa (FLW Protocol, 2016a). Los cuadros 4 y 5 enumeran algunas posibles causas y factores de generación de PDA por etapa en la cadena de abasto alimentaria.

Volviendo al ejemplo, si un restaurante desecha una gran cantidad de tomates, la causa inmediata podría atribuirse a su descomposición por no haberse utilizado en la cocina. El factor subyacente podría ser que el restaurante esté anticipando incorrectamente la cantidad de tomate que necesitará cada semana. Tal vez un platillo antes popular, para el que solían utilizarse tomates, no se esté vendiendo ya tanto como se anticipó, pero el restaurante continúa adquiriendo tomates en función de la demanda anterior y no de la actual.

En este ejemplo, el simple hecho de saber que una cantidad considerable de tomate se está eliminando no resulta suficiente para determinar la medida correcta encaminada a reducir los desechos. No obstante, al establecerse una asociación entre el tomate perdido y desperdiciado, por un lado, y tanto la causa (por ejemplo, su descomposición o deterioro por falta de consumo) como un factor de generación subyacente (por ejemplo, falla en la anticipación de la demanda), por el otro, el restaurante estará en posibilidades de emprender las medidas conducentes a reducir la PDA (ajustando su pedido semanal de tomate o, incluso, adecuando el menú para eliminar el platillo que ya no se ordena, por citar algunas opciones).

En casos más complicados, las causas y los factores de generación de PDA podrían no resultar tan claros, por lo que sería muy conveniente recurrir a un consultor externo dedicado a la reducción de residuos.

Cuadro 4. Algunas causas de PDA por etapa en la cadena de abasto alimentaria

Producción primaria	Procesamiento o transformación y manufactura	Distribución y venta al por mayor	Venta al menudeo	Servicios alimentarios (preparación de alimentos, restauración e instituciones)	Consumo doméstico
DerrameDaño estético	Derrame Recorte o	• Daño estético o físico	Retiro del producto	 Retiro del producto 	 Retiro del producto
 Dano estetico o físico Deterioro por plagas o animales No cosechado Imposibilidad de venta por cuestiones de cantidad o tamaño Imposibilidad de 	depuración durante el procesamiento Rechazo del mercado	 Descomposición o deterioro Fecha de caducidad vencida Rechazo del mercado Imposibilidad de llegar al mercado 	 Alimento preparado inadecuadamente Alimento cocinado, pero no consumido Daño estético Descomposición o deterioro Fecha de caducidad vencida 	 Alimento preparado inadecuadamente Alimento cocinado, pero no consumido Daño estético Descomposición o deterioro 	 Alimento preparado inadecuadamente Alimento cocinado, pero no consumido Daño estético Descomposición o deterioro Fecha de caducidad o de

Fuente: FLW Protocol, 2016a; CCA, 2017.

Cuadro 5. Algunos factores de generación de PDA por etapa de la cadena de abasto alimentaria

Producción primaria	Procesamiento o transformación y manufactura	Distribución y venta al por mayor	Venta al menudeo	Servicios alimentarios (preparación de alimentos, restauración e instituciones)	Consumo doméstico
 Cosecha prematura o retrasada Técnica ineficiente o equipo inadecuado para cosechar Falta de acceso al mercado o a instalaciones de procesamiento o transformación Acceso limitado a equipo agrícola Volatilidad de precios Rigurosas especificaciones para los productos Sobreproducción Almacenamiento inadecuado 	 Equipo y procesos obsoletos o ineficientes Rigurosas especificaciones para los productos Errores humanos o mecánicos que ocasionan defectos 	 Excesiva centralización de los procesos de distribución de alimentos Ausencia de una gestión eficaz de cadenas de frío Rigurosas especificaciones para los productos Deficiente infraestructura de transporte Fallas en el pronóstico o anticipación de la demanda Embalaje inadecuado o condiciones de almacenamiento ineficaces 	 Reabastecimiento constante de inventarios para sugerir abundancia Paquetes demasiado grandes Fallas en el pronóstico o anticipación de la demanda Sobreoferta de productos Falta de un sistema para la donación de alimentos 	 Reabastecimiento constante en bufet o cafetería para sugerir abundancia Porciones demasiado vastas Fallas en el pronóstico o anticipación de la demanda Sobreoferta de productos Falta de un sistema para la donación de alimentos Capacitación inadecuada de los encargados de preparar los alimentos 	 Compra excesiva Planificación inadecuada antes de comprar Falta de conocimientos culinarios Confusión sobre las etiquetas de fechado en los envases Almacenamiento inadecuado de los alimentos Deseo de variedad que resulta en alimentos sobrantes, no consumidos Sobrecocinado

Fuente: FAO, 2014; FLW Protocol, 2016a; CCA, 2017.

Cuadro 6. Rastreo de las causas de generación de PDA, en función del método empleado

Método	¿Permite rastrear las causas que originan la PDA?	Cómo	
Pesaje directo	Sí	Aunque el pesaje directo arroja únicamente datos numéricos, puede instruirse al personal para que registre las causas al momento de pesar los alimentos perdidos o desperdiciados. Ello aportará datos adicionales sobre cómo ocurrió la PDA.	
Análisis de la composición de los desechos	No	Un análisis de la composición de los desechos no aportará directamente información sobre las causas de la PDA, dado que los desechos se analizan después de haberse tirado. Por ello, este tipo de análisis muchas veces se realiza conjuntamente con una encuesta o registro diario de procesos, a fin de generar datos cualitativos sobre las causas y los factores de generación en forma simultánea al análisis de los desechos.	
Registros	No siempre	Debido a que los registros suelen llevarse con fines muy distintos de la cuantificación de la PDA, es poco probable que éstos contengan información relacionada con las causas y los factores generadores de desechos de alimentos. Algunos registros, sin embargo, contendrán información que indirectamente contribuya a identificar causas de la PDA (por ejemplo, un registro de la reparación de una pieza de un equipo defectuoso podría ayudar a determinar la causa de los desechos alimentarios). En términos generales, lo más probable es que se requiera adoptar un diario o bitácora, o realizar una encuesta, para generar datos cualitativos.	
Diarios o bitácoras	Sí	Llevar un diario o bitácora de los alimentos que se pierden o desperdician es una excelente opción para determinar las causas y los factores de su generación. Se puede pedir a la persona encargada de llevar la bitácora que incluya información sobre la razón por la cual ocurrió la PDA al momento de registrarla.	
Entrevistas o encuestas	Sí	Una encuesta permite determinar las causas y los factores de generación de PDA. Se podrá pedir al entrevistado que aporte información que explique la razón por la cual se observan alimentos perdidos o desperdiciados en su ámbito de acción o al interior de los límites establecidos.	
Datos indirectos o sustitutos y balance de masas	No	Mediante un proceso de deducción, a partir de operaciones matemáticas basadas en los flujos de materia registrados y otros datos indirectos, puede obtenerse una estimación cuantitativa de la PDA en un sector dado o para cierto tipo de producto. Sin embargo, este cálculo no aportará información sobre las causas y los factores de generación de pérdida o desperdicio. Para entender las causas de la PDA será preciso llevar a cabo un análisis adicional del sector o del producto en cuestión.	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7. Ejemplos de rastreo de causas y factores de generación de PDA

Tipo de alimento	Cantidad perdida o desperdiciada	Etapa en la cadena de abasto	Causa	Factor de generación
Trigo	1,000 kg	Producción primaria	ción primaria Presencia Almacenamiento inadecua de plagas en la granja	
Manzanas	10 kg	Procesamiento	Recortes Equipo ineficiente que corta más de lo necesario	
Fresas	40 kg	Distribución y venta al mayoreo	Descomposición y daño durante el transporte	Ausencia de una gestión eficaz de cadenas de frío, embalaje inadecuado o centralización excesiva de los procesos de distribución
Carne de res	100 kg	Venta al menudeo	eo Descomposición Refrigeración inadecuada	
Pescado	34 kg	Servicios alimentarios (preparación de alimentos, restauración e instituciones)	Descomposición	Falla en la anticipación de la demanda
Leche	500 ml	Consumo doméstico	Fecha de caducidad vencida (pero producto en buen estado)	Confusión sobre el significado de las etiquetas de fechado

Nota: La información contenida en este cuadro es para efectos ilustrativos únicamente.

Téngase en cuenta que existe una gran cantidad de empresas que llevan a cabo auditorías detalladas de sustentabilidad en instalaciones y organizaciones con el objetivo de atender las causas fundamentales de ineficiencias y prácticas poco sustentables.

Fuente: Elaboración propia.

INCORPORACIÓN DE **CAUSAS DE LA PDA EN LOS** MÉTODOS DE CUANTIFICACIÓN

Los métodos descritos en la presente guía difieren por cuanto a la eficacia con la que permiten rastrear las causas y factores de generación de PDA. En el cuadro 6 se presenta una lista de métodos y se señala si cada uno de éstos permite —o no— rastrear las causas, así como la mejor forma de hacerlo.

CÓMO RASTREAR LAS CAUSAS Y LOS FACTORES DE GENERACIÓN

Las causas y los factores que dan lugar a la pérdida y el desperdicio de alimentos pueden rastrearse con simplemente recopilar información sobre posibles razones al mismo tiempo que se asientan o registran las estimaciones numéricas de la PDA. En la mayoría de los casos, sólo se dispondrá en primera instancia de la causa inmediata y tal vez se requieran investigaciones ulteriores para detectar los factores que la generan. El cuadro 7 ejemplifica cómo rastrear y registrar causas y factores de la pérdida y el desperdicio de alimentos, junto con las correspondientes estimaciones numéricas por producto o etapa en la cadena de abasto.



Selección de indicadores clave de desempeño y determinación de efectos de la PDA

La cuantificación de la pérdida y el desperdicio de alimentos (PDA) debe ir más allá de simplemente medir la cantidad de producto que se retira de la cadena de abasto alimentaria. De hecho, este indicador no logra capturar los efectos y beneficios derivados de las acciones encaminadas a reducir y prevenir la PDA, cuyas ventajas ambientales y socioeconómicas de gran alcance también pueden monitorearse.

¿QUÉ EFECTOS DEBEN MONITOREARSE?

Ciertos indicadores clave de desempeño pueden determinar el éxito de una organización en el logro de un objetivo o la evaluación de sus actividades. El uso de un conjunto de indicadores meticulosamente seleccionados permitirá descubrir si se está logrando prevenir la pérdida y el desperdicio de alimentos, y también si se están redistribuyendo o desviando alimentos que de otra forma se convertirían en desechos. Tales indicadores servirán, además, para evaluar los avances registrados y diseñar futuras intervenciones a la medida. Los posibles efectos a monitorear o rastrear entran dentro de tres amplias categorías:

- efectos económicos
- efectos sociales
- efectos ambientales

Al utilizar una diversidad de indicadores pertinentes y registrar sus resultados en las tres categorías, las organizaciones podrán dar un seguimiento más eficaz a los avances alcanzados (y también comunicar sus logros).

EFECTOS ECONÓMICOS

La mayor parte de las repercusiones económicas de la pérdida y el desperdicio de alimentos se suele asociar con la eliminación o disposición final de los desechos; sin embargo, el costo total de la PDA incluye todos los insumos y recursos empleados en su producción, que se desperdician también junto con los alimentos no aprovechados. Cuando sólo se presta atención a los costos de la eliminación o disposición final, se está pasando por alto la gran mayoría de las oportunidades y beneficios económicos que la prevención de la PDA entraña. En términos generales, la cuantificación de los costos asociados a la pérdida y el desperdicio de alimentos implica evaluar los siguientes rubros:

- costos de adquisición de los alimentos o ingredientes primarios;
- costos agregados a los alimentos como parte de sus procesos de producción, transformación y distribución (por ejemplo, los relativos a mano de obra y servicios públicos de suministro), y
- costos asociados con la redistribución de excedentes de alimentos, o bien con el tratamiento y la eliminación o disposición final de los alimentos perdidos o desperdiciados.

Entre los efectos económicos de la PDA que pueden monitorearse al recabar los datos correspondientes figuran:

- valor de los alimentos perdidos o desperdiciados;
- costo de la PDA, expresado como porcentaje de las ventas de alimentos, y
- costo y beneficios de invertir en un programa de reducción de desechos alimentarios.

Existen dos tipos de herramientas de medición directa que permiten registrar el peso de la PDA y expresarlo en su valor monetario: por un lado, los sistemas de básculas inteligentes y aplicaciones de registro, seguimiento y análisis diseñados para el sector de servicios de

preparación de alimentos y restauración (por ejemplo, **LeanPath** y **Winnow**); por el otro, el conjunto de herramientas de Provision Coalition para la evaluación de la pérdida y el desperdicio de alimentos (Food Loss and Waste Prevention Toolkit), dirigido a fabricantes.

EFECTOS SOCIALES

El impacto de la pérdida y el desperdicio de alimentos en los seres humanos —es decir, sus efectos sociales se expresa en diversos indicadores rastreables; por ejemplo: la cantidad y el valor de los alimentos donados, el contenido nutricional de los desechos alimentarios y las comidas desperdiciadas.

Cantidad y valor de los alimentos donados

Cabe la posibilidad de que una empresa esté interesada en monitorear la cantidad y el valor de los productos que dona a bancos de alimentos y otras entidades sin ánimo de lucro. Por lo general, se llevan registros de estas donaciones y basta con que se cotejen. Si una compañía no mantiene tales registros, es probable que los bancos de alimentos estén registrando las cantidades de alimentos recibidas de cada donador.

Contenido nutricional de los desechos alimentarios

Son numerosas las formas en que se puede determinar el contenido nutricional de los desechos alimentarios: calorías, macronutrientes (es decir, carbohidratos, grasas y proteínas), fibra y otros micronutrientes. La base de datos más exhaustiva por cuanto a tipos de alimentos y sus nutrientes asociados es la Base de datos nacional de nutrientes para referencia estándar (National Nutrient Database for Standard Reference), del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (United States Department of Agriculture, USDA), que contiene información sobre 8,100 alimentos y 146 componentes, incluidos vitaminas, minerales y aminoácidos (USDA, s. f.). Al clasificar la PDA por tipo de alimento y multiplicar la cantidad de desechos alimentarios por el nutriente de interés en la base de datos, puede estimarse el contenido nutricional en los alimentos perdidos y desperdiciados.

Comidas desperdiciadas

Expresar la PDA en términos de "comidas desperdiciadas" puede ayudar a mostrar al público en general el inmenso impacto de la PDA. El término "comida" (como unidad) se suele usar para expresar una porción de alimentos equivalente a cierto número de calorías, 600-700 por lo regular.⁶ A fin de definir el número de comidas desperdiciadas, habrá primero que determinar el contenido calórico total de los desechos, para lo cual puede recurrirse a la Base de datos nacional de nutrientes para referencia estándar (National Nutrient Database for Standard Reference), del USDA, y luego dividir esa cifra entre las calorías contenidas en una comida característica. Ello dará como resultado un total equivalente al número de comidas desperdiciadas, aunque cabe especificar que no necesariamente se trata de comidas saludables o completas. Las calorías son sólo una medida de nutrición y, dependiendo del tipo de PDA de que se trate, este indicador (número de comidas desperdiciadas) puede no ser el mejor.

EFECTOS AMBIENTALES

La producción de alimentos y todos sus procesos asociados (incluidos procesamiento o transformación, manufacturación, embalaje, distribución, refrigeración y preparación) requieren recursos, como tierras arables y agostaderos, agua dulce, combustible e insumos químicos (fertilizantes, herbicidas y plaguicidas), y generan todo un impacto en el medio ambiente: contaminación atmosférica y del agua, erosión del suelo, emisiones de gases de efecto invernadero y pérdida de biodiversidad.

Además, dependiendo de cómo se le maneje, la PDA puede ocasionar efectos ambientales adicionales que no habrían sucedido de haberse consumido los alimentos. Algunos de estos impactos están asociados con el transporte de los desechos, el uso de enormes extensiones de tierra para rellenos sanitarios y las emisiones de metano que éstos generan. Aunque de menor importancia que los efectos asociados con la producción, los efectos ambientales directos de la PDA son significativos.

Entre los ejemplos de efectos ambientales que una entidad podría rastrear junto con los datos correspondientes a la PDA se incluyen: emisiones de gases de efecto invernadero; consumo de agua y energía; uso de la tierra y de fertilizantes, y pérdida de biodiversidad.

Emisiones de gases de efecto invernadero

El impacto ambiental de la pérdida y el desperdicio de alimentos más comúnmente monitoreado corresponde a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Para la mayoría de los productos alimenticios, tales emisiones pueden determinarse a partir de un análisis de ciclo de vida, mismo que permite obtener un panorama global de los GEI asociados con la producción de un alimento determinado desde el punto de producción hasta el momento y lugar donde ocurre la pérdida o el desperdicio. A cada producto alimenticio se asocia un conjunto exclusivo de factores de generación de GEI, dependiendo del suelo y los recursos requeridos para su producción. Los factores de impacto de GEI aumentan cuanto más adelante en la cadena de abasto ocurre la PDA.

Muchos datos emanados de análisis de ciclo de vida se encuentran a disposición pública. Las siguientes fuentes proporcionan factores de impacto de GEI:

- estudios basados en análisis de ciclo de vida de productos individuales, obtenidos a través de un motor de búsqueda;
- bases de datos comerciales como Ecoinvent, GaBi, FoodCarbonScopeData, World Food LCA Database (Quantis) y Agri-Footprint (Blonk Consultants);
- LCA Commons, plataforma creada por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) para emplearse en análisis de ciclo de vida (Life Cycle Assessment Commons).

El modelo para la reducción de desechos Waste Reduction Model (WARM), de la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency, EPA) de Estados Unidos,

⁶ No existe el número correcto de calorías diarias a consumir (dado que la ingesta adecuada depende del gasto de energía de cada individuo), pero distintas organizaciones de salud sugieren, como promedio razonable, 2,000 calorías al día para un adulto. Si se presupone una ingesta de tres "comidas" al día, entonces el contenido calórico de la comida promedio sería de 600 a 700 calorías.

sirve para evaluar las emisiones de GEI asociadas con la PDA. Este modelo permite estimar —a partir de una base de referencia y comparando alternativas— las emisiones de GEI asociadas con prácticas de gestión de desechos, entre las que se incluyen la reducción en la fuente, el reciclaje, la digestión anaeróbica, la combustión, el compostaje y el depósito en rellenos sanitarios.

Consumo de agua

A todo lo largo de la cadena de abasto alimentaria se utiliza agua: desde el riego de los cultivos hasta el arrastre de desechos alimentarios por el alcantarillado, pasando por los procesos de manufactura, el agua es elemento omnipresente en el que inciden los efectos de la PDA. En una evaluación de impacto ambiental han de considerarse tres tipos de recursos hídricos (Hoekstra y Chapagain, 2011):

- azules: agua extraída de fuentes superficiales o subterráneas (por ejemplo, agua de riego);
- grises: se refieren al líquido requerido para diluir agua contaminada y poder reintegrarla en forma segura en el medio ambiente, y
- verdes: agua obtenida por evaporación de la humedad del suelo (resultante de la precipitación pluvial, por ejemplo) que se incorpora en la capa de vegetación.

En su gran mayoría, las estimaciones de efectos ambientales contemplan únicamente las aguas azules y grises, aunque las verdes revisten mayor importancia en regiones donde escasea el vital líquido.

La base de datos más extensa sobre efectos en los recursos hídricos pertenece a la red Water Footprint Network, cuya herramienta para la evaluación de la huella hídrica resulta particularmente útil (WFN, 2018). Al utilizar la herramienta, seleccione la opción 'Production Asssessment' [Evaluación de la producción] y elija el tipo de producto en cuestión, así como el país de origen para tener acceso a los datos de interés. La red Water Footprint Network también presenta factores de impacto (huella hídrica respecto de recursos hídricos azules, grises y verdes) específicos por país para productos agrícolas y animales.

Aunque las emisiones de GEI y la huella hídrica son los dos efectos ambientales asociados con la PDA que con mayor frecuencia se evalúan, existen muchos otros efectos que, si bien también importantes, se suelen cuantificar menos, por lo que se dispone de pocos recursos para su medición.

Uso de la tierra

El impacto que la PDA tiene en el uso de la tierra resulta más complicado de medir que el producido en emisiones de GEI o en los recursos hídricos. Algunos factores que contribuyen a esta dificultad son los cultivos múltiples (cuando se cosechan diferentes cultivos en la misma tierra en el curso de un año) y los cultivos con ciclos de varios años, como la caña de azúcar. No existen aún herramientas sencillas y de fácil acceso para estimar el uso de la tierra asociado con la PDA, aunque la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en un informe resumido sobre la huella del despilfarro de alimentos (Food Wastage Footprint, disponible únicamente en inglés), ofrece estimaciones de la tierra utilizada a escala mundial para producir alimentos que se pierden o desperdician, así como el impacto relativo de distintos tipos de productos alimenticios (FAO, 2015).

Uso de fertilizantes

En el ámbito de la producción es posible estimar, grosso modo, el uso de fertilizantes asociado con la pérdida y el desperdicio de alimentos al multiplicar la cantidad total de fertilizantes utilizados por el porcentaje que los desechos alimentarios representan respecto de la producción total. Con el uso de datos de FAOSTAT, base de datos de la FAO, un importante estudio logró estimar la pérdida de fertilizantes a escala de país (Kummu et al., 2012). No existe, sin embargo, un método fácil para obtener esta estimación para otras etapas de la cadena de abasto posteriores a la producción primaria, en las que el insumo total de fertilizantes podría desconocerse.

Consumo de energía

En la mayoría de las estimaciones de impacto ambiental no se hace una distinción (para efectos de cálculo) entre consumo de energía y emisiones de GEI. Sin embargo,

cabe resaltar que un estudio realizado en Estados Unidos concluyó que la energía implícita en los alimentos desechados representa cerca de 2 por ciento del consumo energético anual del país (Cuéllar y Webber, 2010). El conjunto de herramientas para la evaluación de la pérdida y el desperdicio de alimentos (Food Loss and Waste Prevention Toolkit) de Provision Coalition, basado en la metodología de Enviro-Stewards, puede ayudar a las empresas a determinar el consumo de energía asociado con su PDA.

Pérdida de biodiversidad

La pérdida de biodiversidad asociada con la PDA es un tema que adquiere cada vez mayor relevancia. Resulta que la producción de alimentos es el principal factor de generación de pérdida de diversidad biológica, como

consecuencia de la conversión de hábitats naturales en tierras agrícolas o ganaderas; la intensificación de la agricultura y la ganadería; la contaminación asociada, y también, en el caso de la pesca, la sobreexplotación (Rockstrom et al., 2009). Parte de esta pérdida de biodiversidad corresponde a la producción de alimentos que terminan desechándose. A la fecha de publicación del presente trabajo, no se disponía de recursos sencillos con los cuales realizar una evaluación de la pérdida de biodiversidad; sin embargo, cabe la posibilidad de que en el futuro se creen herramientas para tal efecto.

En el **cuadro 8** se resumen los indicadores clave de desempeño, así como los parámetros de medición y las metas a alcanzar en cada área de impacto de la PDA.

Cuadro 8. Resumen de indicadores clave más comúnmente utilizados respecto de los efectos de la PDA

Área	Indicador clave de desempeño	Parámetro de medición	Ejemplo de meta
Económica			Reducir a la mitad los costos asociados con la PDA.
	Costo de la PDA, expresado como porcentaje de las ventas de alimentos	Porcentaje	Reducir a la mitad el costo de la PDA en relación con las ventas de alimentos.
Social	Cantidad de alimentos donados	Peso (en toneladas, kilogramos o libras)	Duplicar la cantidad de alimentos destinados a donación o redistribución.
	Contenido nutricional de la PDA	Nutrientes (es decir, proteínas, fibras y carbohidratos)	Reducir la PDA asociada con un nutriente de interés específico.
	Comidas o porciones desperdiciadas	Número de comidas o porciones (usualmente 600-700 calorías por comida)	Evitar que 1,200 comidas al mes se envíen a rellenos sanitarios.
Ambiental	Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)	CO ₂ e (equivalente en dióxido de carbono)	Mitigar en 25% las emisiones de GEI asociadas con el depósito en rellenos sanitarios de alimentos perdidos y desperdiciados (mediante iniciativas de prevención de la PDA y compostaje, entre otras).
	Consumo de agua	Volumen (litros o galones)	Reducir en 25% las pérdidas de agua asociadas con alimentos que terminan desechándose (evitables con la adopción de acciones para prevenir la PDA).

Fuente: Elaboración propia.



Guía específica por sector

Las siguientes páginas brindan orientación específica para distintos sectores de la cadena de abasto alimentaria acerca de cómo cuantificar y prevenir la pérdida y el desperdicio de alimentos (PDA). Cada apartado contiene una breve descripción del sector en cuestión e indicaciones para ayudar a la elección del método de medición más conveniente, así como un estudio de caso que ilustra cómo una entidad en ese sector midió los desechos alimentarios generados con miras a disminuir su PDA. Se sugiere consultar el o los sectores de mayor pertinencia o interés:

- Producción primaria
- Procesamiento o transformación y manufactura
- Distribución
- Venta al menudeo
- Servicios alimentarios (preparación de alimentos, restauración e instituciones)
- Sector doméstico
- Metodologías para la cadena de abasto completa

MÉTODOS EMPLEADOS PARA MEDIR LA PDA

La idoneidad de los métodos para medir la pérdida y el desperdicio de alimentos depende del contexto; es decir, de la entidad en que se realiza la medición y la información de que se dispone. Lo primero es responder a las siguientes cinco preguntas para el sector específico a evaluar:

- ¿TIENE USTED ACCESO DIRECTO A LOS ALIMENTOS QUE SE ESTÁN PERDIENDO O DESPERDICIANDO? ¿Exige el método la capacidad de contar, manipular o pesar directamente los desechos alimentarios?
- ¿QUÉ GRADO DE PRECISIÓN REQUIERE? ¿Cuán exactos serán los datos recabados con este método?
- ¿CUÁNTO TIEMPO Y QUÉ RECURSOS PUEDEN ASIGNARSE A LA MEDICIÓN DE LA PDA? Esto se refiere a la cantidad relativa de recursos (tiempo, dinero y equipo) necesarios para aplicar el método en cuestión.
- ¿NECESITA UN MÉTODO QUE PERMITA RASTREAR LAS CAUSAS DE LA PDA? Recuerde que algunos

métodos permiten rastrear las causas asociadas con la pérdida y el desperdicio de alimentos v otros no.

¿TIENE INTERÉS EN DAR SEGUIMIENTO A LOS AVANCES EN EL TIEMPO? Algunos métodos permiten determinar si se registraron aumentos o reducciones en la PDA en el tiempo, y con ello dar seguimiento al progreso logrado.

Con base en las respuestas a estas preguntas, use los **cuadros 9-15** (dependiendo del sector en cuestión) para determinar qué método o métodos le resultan más convenientes. Si está abordando distintos tipos de desechos alimentarios —por ejemplo, lo mismo residuos sólidos que líquidos—, tal vez requiera seleccionar varios métodos.

Si requiere mayor orientación para seleccionar un método, consulte la "Herramienta para la calificación de métodos de cuantificación de la PDA" (FLW Quantification Method Ranking Tool), publicada por el Protocolo sobre Pérdida y Desperdicio de Alimentos (FLW Protocol, 2016b), en la cual se formulan once preguntas sobre las circunstancias individuales de cada caso y, en función de las respuestas proporcionadas, se ofrece un listado ordenado de métodos sugeridos.

Producción primaria



La etapa de producción primaria en la cadena de abasto alimentaria abarca actividades agrícolas y ganaderas (agricultura y crianza de ganado); acuicultura y pesca, y otros métodos o procesos de producción similares que generan materiales alimenticios frescos o crudos. Esta primera etapa de la cadena incluye todas las actividades relacionadas con la cosecha, el manejo y el almacenamiento de productos alimenticios antes de dirigirse a su procesamiento o distribución. Ningún proceso de transformación de alimentos se incluye en esta etapa de la cadena de abasto, toda vez que tales procesos corresponden, más bien, a la etapa de procesamiento y manufactura.

Las pérdidas de alimentos en la etapa de producción primaria pueden obedecer a numerosos factores, incluidos —pero sin limitarse a ellos— los siguientes: plagas o fenómenos meteorológicos adversos, daños sufridos durante la cosecha, falta de infraestructura de almacenamiento adecuada, exigencias o requisitos de carácter estético o de tamaño, y variabilidad económica o de mercado (es decir, elementos como cancelación de pedidos, términos contractuales estrictos, variabilidad de precios o elevados costos de mano de obra).

La siguiente lista —ilustrativa, mas no exhaustiva— enumera formas de prevenir la PDA durante la producción primaria:

- Trabajar en conjunto con actores en etapas posteriores de la cadena de abasto alimentaria con el objetivo de aumentar el porcentaje de productos "de segunda" aceptados y valorizados.
- Mejorar la gestión e infraestructura de cadenas de frío a fin de prevenir la descomposición o degradación de los productos durante su almacenamiento y transporte.
- Trabajar en conjunto con actores en etapas posteriores de la cadena de abasto alimentaria con el propósito de expandir el procesamiento o transformación de productos agropecuarios frescos o crudos en alimentos con valor agregado, duración más estable y mayor vida útil, y, así, aumentar la proporción de productos finalmente consumidos.

La etapa de procesamiento o transformación y

Cuadro 9. Calificación de algunos métodos para medir la PDA en el sector productivo con base en cinco características

Nombre del método	Acceso directo a los desechos alimentarios	Nivel de precisión	Nivel de recursos requeridos	Rastreo de las causas	Seguimiento a los avances en el tiempo		
Métodos más comunes para	recopilar datos nuevo	s					
Medición directa	Sí	Alto	Alto	Sí	Sí		
Entrevistas o encuestas	No	Bajo-medio	Medio-alto	Sí	Sí		
Métodos más comunes basa	Métodos más comunes basados en datos disponibles						
Datos sustitutos o indirectos	No	Вајо	Вајо	No	No		
Registros	No	Variable*	Вајо	No	Sí		
Métodos menos comúnmente utilizados en el sector productivo							
Diarios o bitácoras	No	Bajo-medio	Medio	Sí	Sí		
Balance de masas	No	Medio	Вајо	No	Sí		
Análisis de la composición de los desechos	Sí	Alto	Alto	No	Sí		

^{*} La exactitud depende del tipo de registro empleado: por ejemplo, los recibos de transferencia de desechos pueden ser sumamente precisos para determinar los niveles de PDA, mientras que otros registros son menos precisos.

Fuente: Elaboración propia.

ESTUDIO DE CASO PARA EL SECTOR DE PRODUCCIÓN PRIMARIA

En California, Estados Unidos, el Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza (WWF) reunió datos primarios de referencia y financió la medición de pérdidas poscosecha de distintos cultivos. Se recabaron datos lo mismo cuantitativos que cualitativos, y se llevó a cabo, además, un análisis posterior para identificar las causas fundamentales de las pérdidas a escala de instalación agropecuaria. Asimismo, se estimaron los efectos ambientales con el propósito de ilustrar el intensivo consumo de recursos de los distintos cultivos y los efectos asociados de toda PDA relacionada. Esta metodología de medición integral y la conversión a otros indicadores permitieron identificar el nivel de la PDA, determinar las causas fundamentales y encontrar oportunidades de intervención.

Por ejemplo, durante la temporada de cultivo 2017-2018, las pérdidas promedio medidas en la etapa de cosecha en las instalaciones agropecuarias muestreadas correspondieron a 40 por ciento de tomate, 39 por ciento de durazno, 2 por ciento de papa para procesamiento y 56 por ciento de lechuga romana. Los resultados cualitativos pusieron de relieve las dificultades que los agricultores enfrentan al tratar de equilibrar cosechas vastas y contratos fijos, o de cumplir con estrictos estándares de calidad de los productos. El WWF recomendó la realización de investigaciones ulteriores sobre contratos de adquisición de la totalidad de la producción de una unidad agrícola para cultivos de especialidad; estándares flexibles por cuanto a calidad y aspecto, y mayor valorización de productos preservados para dar cuenta de la sobreproducción (WWF, 2018).

Procesamiento o transformación y manufactura



manufactura de la cadena de abasto alimentaria engloba todos los procesos cuya finalidad consiste en transformar materiales alimenticios crudos o frescos en productos con valor agregado propicios para su consumo, ya sea directo o luego de cocinarse. Para efectos de la presente guía, los términos "procesamiento", "manufactura" y "fabricación" de alimentos se emplean indistintamente. En otras palabras, en esta etapa se incluyen los procesos de transformación y empacado o embalaje por los que productos agropecuarios frescos o en crudo se convierten en bienes procesados comercializables que pasarán a las siguientes etapas de la cadena: venta al menudeo o mayoreo, distribución, servicios alimentarios y consumo.

Entre las organizaciones de este sector figuran plantas de procesamiento de frutas y jugos, fábricas de cereales y conservas, panaderías y pastelerías, carnicerías, cervecerías y plantas de procesamiento de productos lácteos, por citar algunos ejemplos.

En la etapa de procesamiento y manufactura, la pérdida y el desperdicio de alimentos pueden deberse a recortes realizados con fines de uniformidad; eliminación de productos deformes o con imperfecciones; derrames; degradación durante el procesamiento; contaminación; modificaciones en la línea de producción; sobreproducción; cancelación de pedidos; cambios en las especificaciones o solicitudes de los clientes, o etiquetado inadecuado, entre otras razones.

Cabe resaltar que, en América del Norte, el procesamiento de alimentos representa entre 15 y 23 por ciento de toda la industria manufacturera (incluida la manufactura de productos no alimentarios) (USDA ERS, 2016; AAFC, 2014; ProMéxico, 2016).

Algunas estrategias para prevenir la PDA en el procesamiento o transformación y manufactura de alimentos se enumeran a continuación:

- Trabajar en conjunto con actores en las etapas iniciales de la cadena de abasto alimentaria con el objetivo de aumentar el porcentaje de productos "de segunda" aceptados y valorizados.
- Mejorar la gestión e infraestructura de cadenas de frío a fin de prevenir la descomposición o degradación de los productos durante su almacenamiento y transporte.
- Trabajar en conjunto con actores en etapas posteriores de la cadena de abasto alimentaria con el propósito de expandir el procesamiento o transformación de productos agropecuarios frescos o crudos en alimentos con valor agregado, duración más estable y mayor vida útil, y, así, aumentar la proporción de productos a la larga consumidos.
- Estandarizar las etiquetas de fechado para reducir la cantidad de PDA generada por confusiones en torno a la seguridad de los alimentos.
- Adecuar el empague para extender la conservabilidad de los productos alimenticios y reducir los daños durante el almacenamiento o transporte.
- Optimizar las líneas de manufactura y los procesos de producción con miras a aumentar la productividad y reducir las ineficiencias.

Cuadro 10. Métodos empleados para medir la PDA en el sector de procesamiento y manufactura

Nombre del método	Acceso directo a los desechos alimentarios	Nivel de precisión	Nivel de recursos requeridos	Rastreo de las causas	Seguimiento a los avances en el tiempo		
Métodos más comunes pa	ra recopilar datos nuevo	s					
Medición directa	Sí	Alto	Alto	Sí	Sí		
Análisis de la composición de los desechos	Sí	Alto	Alto	No	Sí		
Métodos más comunes ba	Métodos más comunes basados en datos disponibles						
Balance de masas	No	Medio	Вајо	No	Sí		
Registros	No	Variable*	Вајо	No	Sí		
Métodos menos comúnmente utilizados en el sector de procesamiento y manufactura							
Diarios o bitácoras	No	Bajo-medio	Medio	Sí	Sí		
Entrevistas o encuestas	No	Bajo-medio	Medio-alto	Sí	Sí		
Datos sustitutos o indirectos	No	Вајо	Вајо	No	No		

^{*} La exactitud depende del tipo de registro empleado: por ejemplo, los recibos de transferencia de desechos pueden ser sumamente precisos para determinar los niveles de PDA, mientras que otros registros son menos precisos.

Fuente: Elaboración propia.

ESTUDIO DE CASO PARA EL SECTOR DE PROCESAMIENTO O TRANSFORMACIÓN Y MANUFACTURA

Byblos Bakery es el fabricante de la principal marca de pan tipo pita en la región occidental de Canadá. Luego de trabajar con Provision Coalition y Enviro-Stewards en la medición y prevención de la PDA en sus operaciones de manufactura, Byblos logró un ahorro de más de 200,000 dólares canadienses. Enviro-Stewards evaluó las instalaciones de la empresa en lo relativo a generación de desechos alimentarios; además, se utilizó el conjunto de herramientas para la evaluación de la pérdida y el desperdicio de alimentos (Food Loss and Waste PreventionToolkit) de Provision Coalition con el objetivo de formular un conjunto de estrategias y soluciones encaminadas a su reducción. Ello permitió a Byblos identificar las causas fundamentales de generación de PDA en sus instalaciones y preparar una intervención a la medida para su negocio. Las mejoras en la gestión de inventarios para venta al menudeo, por ejemplo, contribuyeron a minimizar las devoluciones; asimismo, algunos ajustes relativamente menores al proceso de producción y en las instalaciones se tradujeron de inmediato en menores desechos generados en la fábrica. En total, Byblos redujo sus desechos alimentarios en 29 por ciento y la inversión se recuperó en un plazo de tan sólo cuatro meses (Provision Coalition, 2017).

Distribución y venta al mayoreo



Los distribuidores y mayoristas de alimentos son los que permiten que los productos alimenticios lleguen al mercado y a los consumidores. En general, los distribuidores suelen mantener convenios de compra exclusivos con productores, fabricantes y procesadores de alimentos, y ofrecer los productos objeto de sus operaciones en territorios determinados; es raro que vendan productos directamente a los consumidores, pero sí trabajan con mayoristas (o minoristas de gran tamaño) que compran a granel. Los mayoristas, por su parte, generalmente revenden productos a los vendedores al menudeo, quienes a su vez revenden los productos directamente a los consumidores.

Por estar sujetos a fluctuaciones en la oferta y la demanda en toda la cadena de abasto alimentaria, estos actores deben lograr un equilibrio entre aspectos de tiempo y costo en sus operaciones. La variabilidad al interior del sector de distribución y venta al mayoreo también puede incidir en la pérdida y el desperdicio de alimentos en fases posteriores de la cadena de abasto; es decir, en las etapas de servicios de preparación de alimentos y restauración, venta al menudeo y consumo doméstico.

La PDA en la etapa de la distribución y venta al mayoreo puede atribuirse a daños y descomposición; falta de infraestructura de cadenas de frío; retrasos en el transporte (inspecciones fronterizas, por ejemplo); variabilidad en los pedidos de los clientes; modificación o cancelación de pedidos; especificaciones de producto; costos variables de los modos de transporte; pronósticos inexactos y compras excesivas; comunicación deficiente con otras entidades, tanto en las primeras etapas de la cadena de abasto alimentaria como en las posteriores, y muchos otros factores.

Las particularidades de este sector varían por país y lo mismo ocurre con las causas fundamentales de la PDA asociada; de ahí que la generación de desechos alimentarios y su prevención en esta fase difieran de una nación a otra, e incluso de una organización a otra, y que las intervenciones deban adecuarse según el contexto.

Algunas estrategias para prevenir la PDA en la distribución y la venta al mayoreo se enumeran a continuación:

- Trabajar en conjunto con actores en las etapas iniciales de la cadena de abasto alimentaria con el objetivo de aumentar el porcentaje de productos "de segunda" aceptados y valorizados.
- Mejorar la gestión e infraestructura de cadenas de frío a fin de prevenir la descomposición o degradación de los productos durante su almacenamiento y transporte.
- Trabajar en conjunto con actores en etapas posteriores de la cadena de abasto alimentaria con el propósito de expandir el procesamiento o transformación de productos agropecuarios frescos o crudos en alimentos con valor agregado, duración más estable y mayor vida útil, y, así, aumentar la proporción de productos finalmente consumidos. Ello podría incluir la creación de procesos para valorizar los alimentos dañados o deteriorados en las etapas de transporte y distribución.
- Adecuar el empaque para extender la conservabilidad de los productos alimenticios y reducir los daños durante el almacenamiento o transporte.
- Replantear los modelos de negocio para mantener la frescura de los productos y reducir las mermas.

Cuadro 11. Métodos empleados para medir la PDA en el sector de distribución y venta al mayoreo

Nombre del método	Acceso directo a los desechos alimentarios	Nivel de precisión	Nivel de recursos requeridos	Rastreo de las causas	Seguimiento a los avances en el tiempo		
Método más común para r	ecopilar datos nuevos	•					
Análisis de la composición de los desechos	Sí	Alto	Alto	No	Sí		
Métodos más comunes ba	Métodos más comunes basados en datos disponibles						
Balance de masas	No	Medio	Вајо	No	Sí		
Datos sustitutos o indirectos	No	Вајо	Вајо	No	No		
Registros	No	Variable*	Вајо	No	Sí		
Métodos menos comúnmente utilizados en el sector de distribución y venta al mayoreo							
Diarios o bitácoras	No	Bajo-medio	Medio	Sí	Sí		
Medición directa	Sí	Alto	Alto	Sí	Sí		
Entrevistas o encuestas	No	Bajo-medio	Medio-alto	Sí	Sí		

^{*} La exactitud depende del tipo de registro empleado: por ejemplo, los recibos de transferencia de desechos pueden ser sumamente precisos para determinar los niveles de PDA, mientras que otros registros son menos precisos.

Fuente: Elaboración propia.

ESTUDIO DE CASO PARA EL SECTOR DE DISTRIBUCIÓN Y VENTA AL MAYOREO

El Instituto Mexicano del Transporte (IMT) formuló una metodología para identificar la cobertura de cadenas de frío y las deficiencias al respecto en todo México. El IMT utiliza una base de datos con distintos indicadores, entre los que se incluyen: origen y destino de los embarques, clasificación de las cargas, propiedad o titularidad de las unidades de transporte y costo del mismo. La dependencia monitorea, además, la situación del sistema de distribución y transporte a escala nacional, junto con los costos correspondientes, datos de embarque y otros registros. Ello permite identificar posibles puntos críticos en materia de PDA, así como regiones que requieren gestión e infraestructura de cadenas de frío (Morales, 2016; CCA, 2017).

Venta al menudeo



Los minoristas de alimentos suelen tener una influencia relativamente considerable en la pérdida y el desperdicio de alimentos en varias fases de la cadena de abasto. Dado su gran poder adquisitivo, los vendedores al menudeo pueden incidir en la PDA en las primeras etapas de la cadena de abasto (es decir, la producción primaria, y el procesamiento o transformación y manufactura) e incluso en la distribución. Asimismo, por ubicarse normalmente iusto antes del consumo final en la cadena de abasto alimentaria, la variabilidad en el sector minorista puede generar PDA en las etapas de los servicios alimentarios y el consumo doméstico.

La PDA asociada al sector de venta al menudeo puede obedecer a numerosos factores, entre los que destacan: daños y descomposición o deterioro; falta de infraestructura de cadenas de frío; retrasos en el transporte (inspecciones fronterizas, por ejemplo); demandas variables de los clientes; modificación o cancelación de pedidos; pronósticos inexactos en relación con ventas y clientes, y las consecuentes existencias excesivas; prácticas ineficientes de inventarios; tamaño inadecuado de los productos; interpretación errónea de los estándares de seguridad de los alimentos, y etiquetas de fechado engañosas o confusas.

Las particularidades de este sector varían por país y lo mismo ocurre con las causas fundamentales de la PDA asociada; de ahí que la generación de desechos

alimentarios y su prevención en esta fase difieran de una nación a otra, e incluso de una organización a otra, y que las intervenciones deban adecuarse según el contexto.

Algunas estrategias para prevenir la PDA en la venta al menudeo se enumeran a continuación:

- Trabajar en conjunto con actores en las etapas iniciales de la cadena de abasto alimentaria con el objetivo de aumentar el porcentaje de productos "de segunda" aceptados y valorizados.
- Trabajar en conjunto con actores en etapas posteriores de la cadena de abasto alimentaria con el propósito de expandir el procesamiento o transformación de productos agropecuarios frescos o crudos en alimentos con valor agregado, duración más estable y mayor vida útil, y, así, aumentar la proporción de productos finalmente consumidos.
- Estandarizar las etiquetas de fechado para reducir la cantidad de PDA generada por confusiones en torno a la seguridad de los alimentos.
- Adecuar el empague para extender la conservabilidad de los productos alimenticios y reducir los daños durante el almacenamiento o transporte.
- Replantear los modelos de negocio para mantener la frescura de los productos y reducir las mermas.

Cuadro 12. Métodos empleados para medir la PDA en el sector de venta al menudeo

Nombre del método	Acceso directo a los desechos alimentarios	Nivel de precisión	Nivel de recursos requeridos	Rastreo de las causas	Seguimiento a los avances en el tiempo	
Métodos más comunes para	a recopilar datos nuev	os				
Medición directa	Sí	Alto	Alto	Sí	Sí	
Análisis de la composición de los desechos	Sí	Alto	Alto	No	Sí	
Métodos más comunes basados en datos disponibles						
Balance de masas	No	Medio	Вајо	No	Sí	
Datos sustitutos o indirectos	No	Вајо	Вајо	No	No	
Registros	No	Variable*	Вајо	No	Sí	
Métodos menos comúnmente utilizados en el sector de venta al menudeo						
Diarios o bitácoras	No	Bajo-medio	Medio	Sí	Sí	
Entrevistas o encuestas	No	Bajo-medio	Medio-alto	Sí	Sí	

^{*} La exactitud depende del tipo de registro empleado: por ejemplo, los recibos de transferencia de desechos pueden ser sumamente precisos para determinar los niveles de PDA, mientras que otros registros son menos precisos.

Fuente: Elaboración propia.

ESTUDIO DE CASO PARA EL SECTOR DE VENTA AL MENUDEO

Delhaize America, empresa comercializadora de alimentos al por menor, implementó un programa de medición y reducción de desechos alimentarios en sus tiendas y centros de distribución ubicados en la costa este de Estados Unidos. Mediante la medición directa efectuada a partir del escaneo de información y la separación de residuos, Delhaize America puede rastrear en forma sistemática los desechos alimentarios generados en el tiempo. Esta información le ha permitido identificar puntos críticos en cuanto a alimentos desperdiciados y reducir la PDA en todas sus operaciones. Así, por ejemplo, la distribución diaria de productos frescos (vía sistemas de pedidos asistidos por computadora) ha redundado en una mayor precisión de los pedidos y una gestión optimizada de los inventarios, con lo que se disminuye considerablemente la cantidad de productos que terminan en desecho. En algunos lugares, el personal de la empresa observó que se estaba compostando una mayor cantidad de alimentos, lo que se tomó como indicio de la necesidad de coordinarse mejor con los bancos de alimentos locales a fin de asegurar que alimentos seguros para consumo humano no se estuvieran enviando innecesariamente a compostaje en vez de servir a otros con carencias alimentarias. Estas observaciones se tradujeron en una mayor cantidad de alimentos destinada a consumo humano y volúmenes mucho menores de productos convertidos en desechos.

Recientemente, Delhaize America comenzó a dar seguimiento trimestral a sus avances con base en los siguientes indicadores: toneladas de desechos alimentarios generadas por volumen de ventas; porcentaje de desechos de alimentos desviados de los rellenos sanitarios, y toneladas de alimentos donados. Ello permite a la empresa no sólo monitorear sus avances en la prevención de la PDA, sino donar excedentes a organizaciones de beneficencia y al mismo tiempo disminuir la cantidad de alimentos perdidos y desperdiciados que terminan en los rellenos sanitarios (FLW Protocol, 2017).

Servicios alimentarios (preparación de alimentos y restauración)



Integrado por todas las empresas, organizaciones e instituciones que elaboran y sirven alimentos preparados destinados a consumo final, el sector de servicios alimentarios (preparación de alimentos y restauración) es aquel en el que, a partir de productos crudos, procesados, transformados o manufacturados, se preparan alimentos para venderlos, ofrecerlos o servirlos, casi siempre en porciones individuales, aunque en ciertos modelos de negocio también en porciones más abundantes.

Entre los ejemplos de organizaciones que pertenecen a este sector se incluyen restaurantes; servicios de catering; hoteles o salones para eventos que preparan y sirven alimentos; cafeterías al interior de instalaciones como escuelas, hospitales y centros penitenciarios; minisúperes que venden alimentos preparados, y también vendedores ambulantes.

En este sector es importante distinguir entre la pérdida y el desperdicio de alimentos que tienen lugar antes del consumo y la PDA posterior a éste. Los desechos previos al consumo ocurren antes de que el alimento llegue al plato del cliente: en las "áreas de cocina" (en inglés: back-of-house); el desecho posconsumo es aquel que

se produce después de ese punto: en "áreas de atención al público" (en inglés: front-of-house).

Entre las principales estrategias para prevenir la PDA en el sector de servicios alimentarios figuran las que se enumeran a continuación:

- Trabajar en conjunto con actores en las etapas iniciales de la cadena de abasto alimentaria con el objetivo de aumentar el porcentaje de productos "de segunda" aceptados y valorizados.
- Mejorar la gestión e infraestructura de cadenas de frío a fin de prevenir la descomposición o degradación de los productos durante su almacenamiento y transporte.
- Reducir la sobreproducción de productos subconsumidos o bien introducir modificaciones en los modelos que rutinariamente producen alimentos en exceso (bufets, por ejemplo).
- Replantear los modelos de compras o adquisiciones de manera que se mantenga la frescura de los productos y se reduzcan las mermas.

Cuadro 13. Métodos empleados para medir la PDA en el sector de servicios de preparación de alimentos y restauración

Nombre del método	Acceso directo a los desechos alimentarios	Nivel de precisión	Nivel de recursos requeridos	Rastreo de las causas	Seguimiento a los avances en el tiempo	
Métodos más comunes para	recopilar datos nuevos					
Medición directa	Sí	Alto	Alto	Sí	Sí	
Análisis de la composición de los desechos	Sí	Alto	Alto	No	Sí	
Métodos más comunes basados en datos disponibles						
Balance de masas	No	Medio	Вајо	No	Sí	
Registros	No	Variable*	Вајо	No	Sí	
Métodos menos comúnmente utilizados en el sector de servicios alimentarios (preparación de alimentos, restauración e instituciones)						
Diarios o bitácoras	No	Bajo-medio	Medio	Sí	Sí	
Entrevistas o encuestas	No	Bajo-medio	Medio-alto	Sí	Sí	
Datos sustitutos o indirectos	No	Bajo	Вајо	No	No	

^{*} La exactitud depende del tipo de registro empleado: por ejemplo, los recibos de transferencia de desechos pueden ser sumamente precisos para determinar los niveles de PDA, mientras que otros registros son menos precisos.

Fuente: Elaboración propia.

ESTUDIO DE CASO PARA EL SECTOR DE PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y RESTAURACIÓN

La corporación multinacional Sodexo —una de las más grandes compañías de servicios alimentarios y gestión de establecimientos de restauración en el mundo— ha logrado reducir y prevenir la PDA gracias a la implementación del programa "WasteWatch powered by LeanPath", con el que se reducen a la mitad (50% en promedio) los desechos alimentarios generados en sitio. El programa consiste en clasificar los desechos de alimentos; medirlos directamente con la ayuda de básculas pequeñas, y generar un inventario de éstos. Ello permite determinar en qué cantidad y en qué punto los alimentos se convierten en desechos (identificación de puntos críticos), con lo que pueden adoptarse medidas correctivas y monitorearse el progreso con el tiempo. Sodexo descubrió que el envío de mensajes personalizados a sus empleados contribuyó a aumentar la participación en el programa de prevención de la PDA, y que el compromiso de su personal tiene un gran impacto en el sector de servicios alimentarios en general. Además, Sodexo identificó productos destinados a convertirse en desechos que no podían venderse pero que todavía eran seguros para consumo humano. En Estados Unidos, Sodexo ha colaborado con las organizaciones Food Recovery Network, Feeding America y Campus Kitchens a fin de establecer un vínculo entre los alimentos excedentes y las personas con carencias alimentarias (Clowes et al., 2018).

Sector doméstico



Como parte de la cadena de abasto alimentaria, el sector doméstico comprende la preparación y el consumo de alimentos en el hogar. Aunque todavía es poco común que un hogar en el plano individual rastree en forma independiente sus desechos alimentarios, cada vez más organizaciones —lo mismo gubernamentales que no gubernamentales— se interesan en monitorear la pérdida y el desperdicio de alimentos (PDA) en el ámbito doméstico. En la presente guía, el sector doméstico incluye únicamente alimentos consumidos en el hogar (aquellos que se consumen fuera de casa pertenecen,

en la cadena de abasto alimentaria, a la etapa de servicios de preparación de alimentos y restauración).

La PDA en el sector doméstico puede deberse, entre muchos otros factores, a errores en la preparación de los alimentos; falta de infraestructura o prácticas de almacenamiento adecuadas; recorte y entresacado de partes; eliminación de productos deformes o con imperfecciones; derrames durante el manejo; control deficiente de las porciones; contaminación; sobreproducción, o inquietudes respecto de la inocuidad o seguridad de los alimentos.

Cuadro 14. Métodos empleados para medir la PDA en el sector doméstico

Nombre del método	Acceso directo a los desechos alimentarios	Nivel de precisión	Nivel de recursos requeridos	Rastreo de las causas	Seguimiento a los avances en el tiempo	
Métodos más comunes para	recopilar datos nuev	os				
Diarios o bitácoras	No	Bajo-medio	Medio	Sí	Sí	
Medición directa	Sí	Alto	Alto	Sí	Sí	
Entrevistas o encuestas	No	Bajo-medio	Medio-alto	Sí	Sí	
Análisis de la composición de los desechos	Sí	Alto	Alto	No	Sí	
Métodos más comunes basados en datos disponibles						
Datos sustitutos o indirectos	No	Вајо	Вајо	No	No	
Registros	No	Variable*	Вајо	No	Sí	
Método menos comúnmente utilizado en el sector doméstico						
Balance de masas	No	Medio	Вајо	No	Sí	

^{*} La exactitud depende del tipo de registro empleado: por ejemplo, los recibos de transferencia de desechos pueden ser sumamente precisos para determinar los niveles de PDA, mientras que otros registros son menos precisos.

Nota: Los métodos mencionados de ninguna manera constituyen una lista exhaustiva.

Fuente: Elaboración propia.

ESTUDIO DE CASO PARA EL ÁMBITO DOMÉSTICO

Mediante la aplicación de una encuesta domiciliaria en la Ciudad de México y el poblado de Jiutepec, Morelos, México, se obtuvo información demográfica y de comportamiento en relación con la PDA generada en los hogares, junto con registros semanales —en forma de diario— de los desechos alimentarios producidos en cada hogar. Al utilizarse en forma conjunta, los datos recabados aportan un panorama más completo de la pérdida y el desperdicio de alimentos en el ámbito doméstico y facilitan el análisis de los efectos de diversos factores socioeconómicos, con miras a identificar las causas fundamentales de la PDA en este sector. Los resultados podrían proporcionar a gobiernos locales, organizaciones no gubernamentales y otros actores información valiosa respecto de la posible eficacia de las estrategias de intervención. A diferencia de las encuestas y registros en diarios usualmente realizados a una escala mayor, la metodología empleada en este caso se centró en un enfoque comunitario que se presta para diseñar estrategias de prevención de la PDA más a la medida e, idealmente, más eficaces (Jean Baptiste, 2013).

Estrategias para toda la cadena de abasto



Una estrategia dirigida a toda la cadena de abasto alimentaria es aquella que abarca cada una de sus etapas; es decir, todas las actividades y destinos, desde la producción primaria hasta el consumo y la eliminación o disposición final. Adoptar una estrategia de esta índole permite obtener un conocimiento de los flujos de materiales, la disponibilidad de alimentos, las tendencias de producción y consumo, los métodos para eliminación o disposición final, el impacto ambiental y los puntos críticos de la generación de desechos alimentarios, así como las oportunidades para su prevención, entre muchos otros elementos. Gobiernos federales y locales figuran entre los usuarios de este tipo de estrategia. Una muy útil aplicación de esta estrategía consistiría en analizar flujos de productos alimenticios o categorías de alimentos específicos a lo largo de toda la cadena de abasto alimentaria. Otra opción consistiría en modificar la definición funcional de PDA aplicada, en función del usuario, y ajustar el alcance del análisis a fin de centrarse en aspectos concretos de la cadena de abasto alimentaria. Muy distintas razones (causas y factores de generación) dan cuenta de la pérdida y el desperdicio de alimentos a lo largo de la cadena de abasto, de manera que se recomienda al usuario consultar en la presente guía los módulos pertinentes para obtener los detalles correspondientes a cada etapa. Con frecuencia, las intervenciones han de adecuarse a una etapa concreta de la cadena de abasto alimentaria con una perspectiva sectorial específica, puesto que tanto la disponibilidad de datos como las mediciones directas tienden a darse por sectores.

Además de los métodos enumerados en el cuadro 15, los índices de pérdidas y desperdicio de alimentos pueden ser herramientas de gran utilidad para los gobiernos. Creados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), estos indicadores facilitan el cálculo de los desechos alimentarios generados en el ámbito nacional, con base en datos disponibles sobre productos básicos clave por país.

Cuadro 15. Métodos empleados para medir la PDA en toda la cadena de abasto

Nombre del método	Acceso directo a los desechos alimentarios	Nivel de precisión	Nivel de recursos requeridos	Rastreo de las causas	Seguimiento a los avances en el tiempo	
Método más común para reco	pilar datos nuevos					
Entrevistas o encuestas	No	Bajo-medio	Medio-alto	Sí	Sí	
Métodos más comunes basado	os en datos disponibles					
Balance de masas	No	Medio	Вајо	No	Sí	
Datos sustitutos o indirectos	No	Вајо	Вајо	No	No	
Registros	No	Variable*	Вајо	No	Sí	
Métodos menos comúnmente utilizados en toda la cadena de abasto						
Diarios o bitácoras	No	Bajo-medio	Medio	Sí	Sí	
Medición directa	Sí	Alto	Alto	Sí	Sí	
Análisis de la composición de los desechos	Sí	Alto	Alto	No	Sí	

^{*} La exactitud depende del tipo de registro empleado: por ejemplo, los recibos de transferencia de desechos pueden ser sumamente precisos para determinar los niveles de PDA, mientras que otros registros son menos precisos.

Fuente: Elaboración propia.

ESTUDIO DE CASO PARA LA CUANTIFICACIÓN DE LA PDA EN TODA LA CADENA DE ABASTO ALIMENTARIA

El Servicio de Investigación Económica (Economic Research Service, ERS) del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (United States Department of Agriculture, USDA) se ocupa de estimar el total de las pérdidas que, a partir del momento de la cosecha, tienen lugar a lo largo de toda la cadena de abasto alimentaria para más de 200 tipos de productos agropecuarios. Aplicando una serie de datos sobre disponibilidad de alimentos con ajuste en función de las pérdidas estimadas —denominada Loss-Adjusted Food Availability Data Series (LAFA)—, el ERS del USDA ha producido un conjunto de datos que sirven como datos sustitutos para estimar el consumo de alimentos y las pérdidas asociadas. A efecto de integrar esta serie de datos, el ERS estableció coeficientes de pérdida, actualizó factores de conversión primaria y comparó datos correspondientes a embarque de alimentos con datos de los puntos de venta. El resultado ha sido una estimación altamente precisa de la pérdida y el desperdicio de alimentos en Estados Unidos, que facilita a gobiernos estatales y locales, industrias de alimentos, organizaciones no gubernamentales y otros actores la identificación de oportunidades para evitar y prevenir la PDA en todo el país. Estas estimaciones permiten, asimismo, detectar puntos críticos en los que es necesario realizar investigaciones más detallas con la finalidad de prevenir la generación de desechos alimentarios (Buzby et al., 2014).

BIBLIOGRAFÍA

AAFC (2016), "Overview of the food and beverage processing industry", Agriculture and Agri-Food Canada [ministerio de Agricultura y Agroindustria de Canadá], Ottawa, en: <www. agr.gc.ca/eng/industry-markets-and-trade/canadian-agrifood-sector-intelligence/processed-food-and-beverages/ overview-of-the-food-and-beverage-processingindustry/?id=1174563085690> (consulta realizada el 18 de septiembre de 2018).

Buzby, J., H. Wells y J. Hyman (2014), The estimated amount, value, and calories of postharvest food losses at the retail and consumer levels in the United States, United States Department of Agriculture Economic Research Service [Servicio de Investigación Económica del Departamento de Agricultura de Estados Unidos], Washington, DC; disponible en: <www.ers.usda.gov/webdocs/ publications/43833/43680_eib121.pdf> (consulta realizada el 18 de septiembre de 2018).

CCA (2017), Caracterización y gestión de la pérdida y el desperdicio de alimentos en América del Norte, informe sintético, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, Canadá; disponible en: <www3.cec.org/islandora/ es/item/11772-characterization-and-management-foodloss-and-waste-in-north-america-es.pdf>.

(2020), Plan Estratégico 2021-2025, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, Canadá; disponible en: <www.cec.org/files/documents/planes_estrategicos/cca-</pre> plan-estrategico-2021-2025.pdf> (consulta realizada el 18 noviembre 2020).

Christian Science Monitor (2018), "How France became a global leader in curbing food waste", en: <www.csmonitor. com/Environment/2018/0103/How-France-became-aglobal-leader-in-curbing-food-waste> (consulta realizada el 3 de septiembre de 2018).

Clowes, A., P. Mitchell y C. Hanson (2018), The business case for reducing food loss and waste: Catering, Champions 12.3, Washington, DC; disponible en: https://champions123. org/wp-content/uploads/2018/07/18_WP_Champions_ BusinessCase_Catering_FINAL.pdf>.

Cuéllar, A. D. y M. Webber, "Wasted food, wasted energy: the embedded energy in food waste in the United States", Environmental Science and Technology, vol. 66, núm. 16, pp. 6464-6469; disponible en: https://pubs.acs.org/doi/ abs/10.1021/es100310d>.

EPA (s. f.), "Food recovery hierarchy", United States Environmental Protection Agency [Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos], Washington, DC, en: <www. epa.gov/sustainable-management-food/food-recoveryhierarchy> (consulta realizada el 12 de mayo de 2018).

_ (2016), "WARM version 14", United States Environmental Protection Agency [Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos], Washington, DC, en: <www.epa.gov/warm/versions-waste-reduction-model-</pre> warm#WARM%20Tool%20V14>.

FAO (2011), Global food losses and food waste - Extent, causes and prevention, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma; disponible en: <www.fao.org/3/a-i2697e.pdf>.

(2014), Definitional framework of food loss, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma; disponible en: <www.fao.org/ fileadmin/user upload/save-food/PDF/FLW Definition and_Scope_2014.pdf>.

(2015), "Food wastage footprint and climate change" La huella del despilfarro de alimentos y el cambio climático], Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; disponible en: <www.fao. org/3/a-bb144e.pdf> (consulta realizada el 23 de mayo de 2018). Véase también: <www.fao.org/nr/sustainability/ despilfarro-de-alimentos/es/>.

FAOSTAT (s. f.), "Datos sobre alimentación y agricultura", base de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, en: <www.fao.org/ faostat/es> (consulta realizada el 15 de mayo de 2018).

FLW Protocol (2016a), Estándar de contabilización y registro de la pérdida y el desperdicio de alimentos (Estándar PDA)], Food Loss and Waste Protocol [Protocolo sobre Pérdida y Desperdicio de Alimentos], Washington, DC; disponible en: https://flwprotocol.org/wp-content/ uploads/2016/05/FLW-Standard-full-report-SPANISH.pdf>.

(2016b), "Guidance on Quantification Methods": Guidance on FLW Quantification Methods [Orientación en torno a métodos para cuantificar la PDA] y FLW Quantification Method Ranking Tool [Herramienta para la calificación de métodos de cuantificación de la PDA], Food Loss and Waste Protocol; disponibles en: http://flwprotocol.org/flw-standard/tools-resources/.

(2017), Delhaize America's operations in the United States: Food waste in stores and distribution centers, Food Loss and Waste Protocol [Protocolo sobre Pérdida y Desperdicio de Alimentos], en: http://flwprotocol. org/case-studies/delhaize-americas-operations-unitedstates-food-waste-stores-distribution-centers> (consulta realizada el 18 de septiembre de 2018).

Hanson, C. y P. Mitchell (2017), The business case for reducing food loss and waste, Champions 12.3, Washington, DC, en: https://champions123.org/the- business-case-for-reducing-food-loss-and-waste/?framenonce=aa2cf734de>.

Hoekstra, Y. y A. Chapagain (2011), Globalization of Water: Sharing the Planet's Freshwater Resources, John Wiley & Sons, en: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/ book/10.1002/9780470696224>.

Jean Baptiste, N. (2013), "People centered approach towards food waste management in the urban environment of Mexico", disertación doctoral para la Bauhaus-Universität Weimar, Alemania, en: https://e-pub.uni-weimar.de/ opus4/frontdoor/index/index/docId/2063> (consulta realizada el 18 de septiembre de 2018).

Kummu, K., H. de Moel, M. Porkka, S. Siebert, O. Varis y P. Ward (2012), "Lost food, wasted resources: Global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertilizer use", Science of the Total Environment, núm. 438, pp. 477-489; disponible en: <www.sciencedirect. com/science/article/pii/S0048969712011862>.

Mereweather, C. (2018), "Managing Change: Highlights from Ippolito Fruit & Produce", Provision Coalition; disponible en: https://provisioncoalition.com/Assets/ ProvisionCoalition/Documents/FLW%20Workshop/5.%20 Cher%20Mereweather%20-%20Change%20Management%20 -%20Highlights%20from%20Ippolito%20Fruit%20and%20 Produce.pdf> (consulta realizada el 15 de agosto de 2018).

Morales, C. (2016), Evolución de la flota de autotransporte refrigerado en México, Instituto Mexicano del Transporte, Ciudad de México; disponible en: https://imt.mx/archivos/ Publicaciones/PublicacionTecnica/pt461.pdf> (consulta realizada el 18 de septiembre de 2018).

ProMéxico (2016), Alimentos procesados: diagnóstico sectorial, Unidad de Inteligencia de Negocios, ProMéxico, Ciudad de México; disponible en: <www.gob.mx/cms/uploads/ attachment/file/75326/04112015_DS_Alimentos_P.pdf>.

Provision Coalition (2017), Canadian food loss and waste case study series: Byblos Bakery, Provision Coalition, Ontario; disponible en: https://provisioncoalition.com/ Assets/ProvisionCoalition/Documents/Library%20Content/ Case%20Studies/Byblos%20Food%20Loss%20Waste%20 Manufacturing%20Case%20Study%202017.pdf> (consulta realizada el 18 de septiembre de 2018).

Rockstrom, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F. S. Chapin, E. F. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. J. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. de Wit, T. Hughes, S. Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen y J. A. Foley (2009), "A safe operating space for humanity", Nature, núm. 461, pp. 472-475, en: <www.nature.com/articles/461472a>.

Sustainable America (2017), "Are food waste bans working?", blog, en: https://sustainableamerica.org/blog/are- food-waste-bans-working> (consulta realizada el 4 de septiembre de 2018).

USDA (s. f.), "USDA Food Composition Databases", sitio web, United States Department of Agriculture [Departamento de Agricultura de Estados Unidos], Washington, DC, en: https://ndb.nal.usda.gov/ndb/ (consulta realizada el 12 de septiembre de 2018).

USDA ERS (2016), "Food and beverage manufacturing", United States Department of Agriculture Economic Research Service [Servicio de Investigación Económica del Departamento de Agricultura de Estados Unidos], en: <www.ers.usda.gov/topics/food-markets-prices/processing-</p> marketing/manufacturing.asp> (consulta realizada el 16 de junio de 2018).

WFN (2018), "What is Water Footprint Assessment?", Water Footprint Network, en: https://waterfootprint.org/en/ water-footprint/water-footprint-assessment/> (consulta realizada el 15 de junio de 2018). Véanse también: <www.waterfootprintassessmenttool.org/assessment/> y https://waterfootprint.org/media/downloads/ ManualEvaluacionHH.pdf>.

WRAP and WRI (2018), "Food waste atlas", sitio web, Waste Resources Action Programme y World Resources Institute, Washington, DC, en: https://thefoodwasteatlas.org/"> (consulta realizada el 25 de septiembre de 2018).

WWF (2018), No food left behind, Part 1: Underutilized produce ripe for alternative markets. World Wildlife Fund [Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza], Washington, DC, en: <www.worldwildlife.org/publications/ no-food-left-behind-part-1-underutilized-produce-ripefor-alternative-markets> (consulta realizada el 18 de septiembre de 2018).



Acerca de la CCA

La Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) es una organización intergubernamental establecida en 1994 por Canadá, Estados Unidos y México en virtud del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), convenio paralelo del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en materia de medio ambiente. A partir de 2020, con arreglo al nuevo Tratado México-Estados Unidos-Canadá (T-MEC), la CCA se regirá por el también nuevo Acuerdo de Cooperación Ambiental (ACA), que la reconoce y establece los términos para continuar su funcionamiento. La CCA reúne a una amplia diversidad de interesados —incluidos el público en general, comunidades indígenas, jóvenes, organizaciones no gubernamentales, académicos y empresarios— en busca de soluciones para proteger el medio ambiente compartido de América del Norte y, al mismo tiempo, fomentar un desarrollo sustentable en la región en beneficio de las generaciones presentes y futuras. Más información en: www.cec.org/es.

La CCA está regida y financiada a partes iguales por los gobiernos de: Canadá, a través del ministerio federal de Medio Ambiente y Cambio Climático (*Environment and Climate Change Canada*, ECCC); los Estados Unidos de América, por medio de la Agencia de Protección Ambiental (*Environmental Protection Agency*, EPA), y los Estados Unidos Mexicanos, mediante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat).